

DERWENT-ACC-NO: 1995-047697

DERWENT-WEEK: 199507

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Hybrid feeder - uses fuel cell and storage batteries which meet peak load, short duration requirements and switches off storage part

PATENT-ASSIGNEE: YAMAHA MOTOR CO LTD[YMHA]

PRIORITY-DATA: 1993JP-0132732 (May 11, 1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 06327161 A	November 25, 1994	N/A	007	H02J 003/28

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 06327161A	N/A	1993JP-0132732	May 11, 1993

INT-CL (IPC): H01M008/04, H01M016/00, H02J003/28, H02J007/34

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 06327161A

BASIC-ABSTRACT:

The hybrid feeder consists of a fuel cell (2) which generates a required voltage supply. The fuel cell is connected to a load. It also consists of a pack of storage batteries (3A, 313). Many such batteries are connected in parallel to the same load. The hybrid feeder circuit switches them into operation and when it is sensed, the load current increases and goes beyond the limit of the fuel cell.

ADVANTAGE - Meets peak load requirement easily. Enables easy control of fuel cell. Prolongs life of fuel cell. Realises compact and light weight composition.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

DERWENT-CLASS: X12 X16

EPI-CODES: X12-H01B; X16-D; X16-G02;

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-327161

(43)公開日 平成6年(1994)11月25日

(51) Int.Cl.⁵ 識別記号 廃内整理番号

H 0 2 J	3/28		7509-5G
H 0 1 M	8/00	Z	9444-4K
	8/04	P	
	16/00		
H 0 2 J	7/34	B	

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-132732

(71) 出願人 000010076

(22) 出願日 平成5年(1993)5月11日

ヤマハ発動機株式会社
静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者 水野 裕

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機
株式会社内

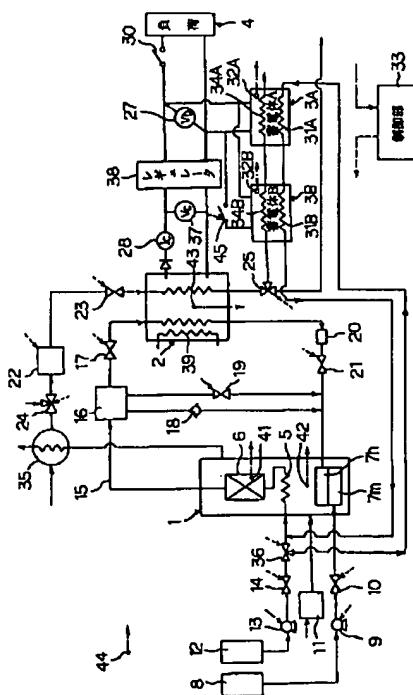
(74) 代理人 弁理士 山口 允彦

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド給電装置

(57) 【要約】

【目的】ハイブリッド給電装置を、その蓄電部を短時間高出力可能なものとし、短時間に急激な負荷上昇があるような場合の応答性が良いものとし、発電部の寿命を延ばすと共にその制御も容易なものとして、車両用として使用するに適したものとする。

【構成】 発電部に蓄電部を組合せ、該発電部と蓄電部とを同一の負荷に接続するようにしたハイブリッド給電装置において、該蓄電部を複数の蓄電体3A, 3Bによって構成すると共に、それら複数の蓄電体3A, 3Bのそれぞれの充、放電量を蓄電体ごとに変える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電部に蓄電部を組合せ、該発電部と蓄電部とを同一の負荷に接続するようにしたハイブリッド給電装置において、該蓄電部が複数の蓄電体によって構成されていると共に、それら複数の蓄電体のそれぞれの充、放電量が蓄電体ごとに変えられていることを特徴とする、ハイブリッド給電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、ハイブリッド燃料電池のような、発電部に蓄電部を組合せたハイブリッド給電装置に関し、特に、車両用として使用するのに適したハイブリッド給電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、水素と酸素との反応により水と電気が発生することを利用した燃料電池に対して、その燃料電池セルに蓄電池を組合せて給電能力を安定させるようにした、所謂ハイブリッド燃料電池のような、ハイブリッド給電装置というものは一般的に知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のようなハイブリッド給電装置は車両用の電源としても有効なものであるが、このようなものを車両に使用した場合、モータ起動のためのスタート直後の数秒から数十秒の間、および、急加速時の数秒から数十秒の間は大きな電流を必要とするため、蓄電部からの放電だけでは足りず、発電部にも大きな負荷がかかることとなる。

【0004】しかも、一般的に車両においては発進、停止、急加減速等を繰り返すことが多いため、従来のハイブリッド給電装置では、発電部に多くの負荷がかかり、かつ、その負荷の変動も大きいことによって、発電部の寿命に悪影響が与えられると共に、発電部の制御も困難なものとなっていた。

【0005】本発明は、上記のような従来のハイブリッド給電装置の持つ不都合を解消することを目的としており、より具体的には、ハイブリッド給電装置を、システム全体をできるだけ大型化することなく、蓄電部を短時間高出力可能なものとして、短時間に急激な負荷上昇があるような場合の応答性が良いものとし、発電部の寿命を延ばすと共にその制御も容易なものとして、車両用に適したものとすることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決しつつ目的を達成するために、発電部に蓄電部を組合せ、該発電部と蓄電部とを同一の負荷に接続するようにしたハイブリッド給電装置において、蓄電部を複数の蓄電体によって構成すると共に、それら複数の蓄電体のそれぞれの充、放電量を蓄電体ごとに変えることを特徴とするものである。

【0007】

【作用】上記のような構成によって、蓄電部からの出力が充、放電量の異なる複数の蓄電体の組合せ出力となり、その出力パターンが短時間高出力に適したものとなって、急激な負荷上昇に対応することができると共に、時間の経過に伴う負荷応答性の低下が少なく、装置全体としての性能を長時間安定して維持することができる。

【0008】また、蓄電部自体が急激な負荷上昇に対応できるため、発電部の負荷が安定して、その制御が容易になると共に、発電部の寿命が延び、また、蓄電体自体についても、メインとなる蓄電体の負担も軽減されてその寿命が延びる。

【0009】さらに、異なる充、放電量の蓄電体の組合せによって蓄電部が構成されることによって、これと同等の応答性を発揮させるために単に蓄電体の充、放電量を高出力に合わせて大きくした場合と比べて、蓄電部全体としても小さなもので済み、しかも、発電部自体も小さいもので済むため、装置全体がコンパクトで軽量なものとなる。

【0010】

【実施例】以下、本発明のハイブリッド給電装置について、実施例により図面に基づいて説明する。

【0011】図1は、本発明のハイブリッド給電装置をハイブリッド燃料電池の一実施例により示すもので、ハイブリッド燃料電池は、改質装置1と燃料電池セル2とを含む機構の燃料電池による発電部に、燃料電池の発電体である燃料電池セル2によって充電される複数の蓄電体3A, 3Bによる蓄電部が組み合わされて構成され、負荷4に対しては、燃料電池の燃料電池セル2と蓄電体3A, 3Bとのそれぞれから電力が供給されるように接続されるものである。

【0012】改質装置1は、燃料ガスの水素を生成するためのもので、液体原料を気化させるための蒸発器5と、蒸発器5により気化された原料ガスを反応させるための反応層6と、それらの下方にあって蒸発器5と反応層6を加熱するためのバーナ7m, 7hとからなるもので、その下部には空気を送給する送風機11が接続されている。

【0013】バーナ7mは、燃料タンク8から供給されてくるメタノールを燃料とするものであり、バーナ7hは、燃料電池セル2から排気される余剰水素を燃料とするものであって、本実施例においては、これら2種類のバーナが使用されているが、どちらか一方だけであっても差し支えない。

【0014】燃料タンク8には、燃焼用の燃料としてメタノールが貯蔵されており、このメタノールが、供給ポンプ9によりバルブ10を介してバーナ7mに供給され、送風機11から供給された空気によって燃焼されることにより加熱ガスとなって、蒸発器5と反応層6を加熱する。

【0015】原料タンク12には、反応用の液体原料

(メタノールと水との混合液)が貯蔵されており、この液体原料が、供給ポンプ13によりバルブ14を介して蒸発器5に供給され、蒸発器5で気化したのち反応層6で反応して水素主体の改質ガス(燃料ガス)に変えられる。

【0016】反応層6で生成された燃料ガスは、供給管15により貯留タンク16に供給され、この貯留タンク16に一時に貯留された後に、所定量がバルブ17を介して燃料電池セル2に供給される。

【0017】貯留タンク16における余剰の燃料ガスは、リリーフ弁18及びまたはバイパス弁19を介してバーナ7hに還流され、燃焼用に消費される。

【0018】燃料電池セル2は、改質装置1において生成された燃料ガスの水素と空気中の酸素とを反応させて水と電気を発生させる発電体であって、貯留タンク16とはバルブ17を介して、送風機22とはバルブ23を介してそれぞれ接続されていると共に、加熱のためにセルヒータ39が設けられている。

【0019】燃料電池セル2には、貯留タンク16からバルブ17を介して燃料ガスが所定量が供給されると共に、送風機22からバルブ23を介して空気が供給される。

【0020】燃料電池セル2に供給される空気は、送風機22の上流側に熱交換機35および三方弁24が接続されていて、改質装置1からの排気によって熱交換機35内で温められた高温空気と外気から直接供給される低温空気とのいずれか一方が、三方弁24によって適宜選択されて導入されるものである。

【0021】燃料電池セル2内で反応しないで排気される余剰の空気は、三方弁25を介して蓄電池3に付設した加熱器34に供給されるか、または外気へ排出され、未反応のまま排気された余剰の水素ガスは、リクライマ20、バルブ21を経てバーナ7hに供給されることとなる。

【0022】蓄電体3Aと蓄電体3Bとにより構成されている蓄電部は、電圧センサ27、37、電流センサ28およびレギュレータ38を介して、燃料電池の発電体である燃料電池セル2と接続され、燃料電池セル2によって充電されると共に、燃料電池セル2と並列に負荷4に接続されるものであり、燃料電池セル2および蓄電体3A、3Bからの負荷4に対する電流のON、OFFは、スイッチ30により手動で行われる。

【0023】電圧センサ27は蓄電池3の端子電圧Vbを、電流センサ28は燃料電池セル2の出力電流Icを、電圧センサ37は燃料電池セル2のセル電位Vcを、それぞれ検出するものである。

【0024】なお、蓄電体3A、3Bには、それぞれ、蓄電体の温度を常時検出するための温度センサ32A、32Bが設けられていると共に、この温度センサ32A、32Bの検出に基づいて制御部33によりバルブ2

5、36を介して制御される加熱器34A、34Bおよび冷却器31A、31Bが設けられている。

【0025】上記のようなハイブリッド燃料電池において、蓄電部を構成する蓄電体3Aと蓄電体3Bは、それぞれタイプの異なるバッテリであって、メインとなる蓄電体3Aとしては、通常の電気車両用バッテリ等からなる大容量で大型のものが用いられ、サブとなる蓄電体3Bとしては、エンジン車用のバッテリ、キャパシタ、またはそれらの組合せ等からなる小容量で小型のものが用いられている。

【0026】このようなタイプの異なる蓄電体3A、3Bへの燃料電池セル2からの充電は、蓄電体への出力が等電位となるようにレギュレータ38を介して行われ、サブとなる蓄電体3Bへの充、放電は、制御部33により制御されるスイッチ45を介して、絶えず満充電状態となるように、また、負荷上昇に対応できるように制御されている。

【0027】スイッチ45は、出力そのものを例えば負荷レベルセンサ(電流計、電圧計等で代用可能)により検知することによって、あるいは、手動スイッチ30と連動させて、手動スイッチ30がOFFからONにされた時、または、手動スイッチ30が既にONの状態であっても、図示されていない出力調整用ボリュームの変化率がある値以上になった時に、OFFからONとなるように制御されるものである。

【0028】また、このスイッチ45は、蓄電体3Bの電位VbがVbmax以上の時、あるいは、燃料電池セル2がOFFで負荷へのスイッチ30がOFFの時には、必ずOFFとなるように制御されるものである。

【0029】制御部33は、記憶部、演算部などを有するマイクロコンピュータからなるもので、加熱器および冷却器による蓄電体の温度制御や上記のスイッチ45の制御だけではなく、例えば、電圧センサ27、37、電流センサ28から蓄電部の端子電圧、充電電流および燃料電池セル2の出力電流などの検出信号や、温度センサ41、42、43、44から反応層温度、バーナ温度、燃料電池反応温度、雰囲気温度などの検出信号を入力して、これらの検出信号に基づいてポンプ9、13、送風機11、22、バルブ10、14、17、19、21、23、24などを制御する信号を出力するというように、ハイブリッド燃料電池の制御全般について行うためのものである。

【0030】以上、本発明のハイブリッド給電装置について、図1に示されたハイブリッド燃料電池の一実施例によりその構成を説明したが、本発明は上記のような具体的な構成にのみ限定されるものではない。

【0031】すなわち、発電体2と蓄電体A、Bとの接続については、図1に示すようなもの以外にも、図2に示すように、レギュレータによりそれぞれの蓄電体A、Bへの充電出力を分けて行うもの、図3に示すように、

レギュレータを省略したもの、さらには、図4に示すように、リミットスイッチを設けず、蓄電体Aを取替え自在あるいは他の充電設備から充電するものとして、発電体2からの出力による充電を蓄電体Bに対してのみ行うようにしたもの等が考えられる。

【0032】蓄電体A、Bについては、例えば、電気車両用バッテリ同士というように、同じタイプのものを組合せて使用してもよく、また、例えば、12Vバッテリと14Vバッテリ、あるいは、60Vバッテリと48Vバッテリというように、電位の初期値が異なる蓄電体を組合せて使用してもよい。

【0033】レギュレータについては、図1に示された実施例では、発電部のセル2に性能変化があってもその出力を一定に保つためにレギュレータ38が使用されているが、そのような出力を等電位とするための制御機能を有するものだけではなく、一方の蓄電体への充電を優*

*先的に行うために、出力の電位に差をつけたり、出力の時間的配分に差をつけたりするような制御機能を有するレギュレータを使用することも可能である。

【0034】さらに、ハイブリッド給電装置における発電部についても、実施例に示したような燃料電池に限られるものではなく、太陽電池やエンジン発電機など他の発電装置を発電部として使用することも可能である。

【0035】本発明のハイブリッド給電装置において、蓄電部に使用される複数の蓄電体およびレギュレータの組合せについては、以下の表1に示すようなものがある。なお、下記の表1において「方法→効果」の欄に示した符号は、方法および効果として表1の下方に記載したような意味を示すものである。

【0036】

【表1】

No.	蓄電体 タイプ	蓄電体 初期電位	レギュレータ 出力電位	方法→効果
1	同	同	同	A→a, B
2	同	同	異	(A) , D→b
3	同	異	同	A→a, (B), C
4	同	異	異	(A) , C , D→b
5	異	同	同	A→a, (B)
6	異	同	異	(A) , D→b
7	異	異	同	A→a, (B), C
8	異	異	異	(A) , C , D→b

方法 A. 少なくとも一方に、一定以上の充電を行わないように充電量制御リミッタをつける。

B. 充電量の配分を変える。

C. 一方蓄電体の電位を下げる。

D. レギュレータで発電体の出力電位を複数に変換する。

効果 a. レギュレータがなくても可。よりコンパクトで軽量。

b. 充電コントロールが容易。

【0037】図1～図3に示されているそれぞれの発電体と蓄電体の接続構造については、上記の表1中に示されている複数の蓄電体およびレギュレータの各組合せ(No. 1～No. 8)との関連からみれば、図1に示すものでは、表1に示されたNo. 3, 5, 7の組合せ※50

による実施が可能で、図2に示すものでは、表1に示された全ての組合せによる実施が可能で、図3に示すものでは、表1に示されたNo. 3, 5, 7の組合せによる実施が可能となるものである。

【0038】さらに、図4に示すものは、一方の蓄電体Aが発電体2からの出力により充電されるものでないという点で図1～図3に示したものと相違するが、作用効果上は、図2に示すものにおいて、レギュレータからの出力の蓄電体Aと蓄電体Bへの時間的配分を0%と100%に設定した場合に相当するものである。

【0039】上記の表1に示された複数の蓄電体およびレギュレータの組合せの一部について、その充、放電のパターンを図6～図8により以下に説明する。

【0040】蓄電体Aと蓄電体Bとを同じタイプの場

合、それら蓄電体A、Bの電位の初期値が同じであっても(No. 1、No. 2)、例えば制御部によって充電量の比率を蓄電体A<蓄電体Bとすることにより、図7に示すように、時間経過後には蓄電体Bがより大きな放電量を出すことが可能となる。なお、充電量の制御は、電流センサまたは制御部の分配比率コントロールなどを行う。

【0041】これにより、蓄電体Aと蓄電体Bとを同じタイプで電位の初期値が同じものであっても、異なる充、放電制御をすることにより、本発明の目的を達成することが可能であることがわかる。

【0042】なお、蓄電体Aと蓄電体Bとが同じタイプの場合、蓄電体A、Bの電位を $V_a < V_b$ となるように構成しておけば(No. 3、No. 4)、蓄電体A、Bの放電時の放電量は $I_a < I_b$ となる。なお、充電時には、レギュレータにより、蓄電体B側に優先的に充電することができる。

【0043】蓄電体Aと蓄電体Bとが異なるタイプで電位の初期値も異なる場合(No. 7、No. 8)、図8に示すように、等電位でも、放電時は蓄電体Bの方が電流を大きくでき、蓄電体Aの負担を減らすと同時に、合計の電流値も大きくとれ(図6におけるaの状態)、負荷が減ると自動的に蓄電体Bは充電、蓄電体Aは放電モードとなり(図6におけるbの状態)、負荷がOFFで充電時には、蓄電体Bの方が電流大となって優先的に充電する(図6におけるeの状態)ことが可能である。なお、蓄電体Bの電位が $V_{b\ max}$ 以上の場合には、スイッチ45あるいはスイッチ46はOFFとなる(図6におけるc、dの状態)。

【0044】以上に述べたような充、放電量が変えられた複数の蓄電体が組合された蓄電部によれば、その出力が、図5に示すように、異なる充、放電量の蓄電体の組合せ出力となるため、短時間の高出力が可能で、しかも高出力の放電後もその出力が低下しにくいという出力特性を有するものとなると共に、図6に示すように、急激

な負荷の上昇に対して、発電体の負担が少くなり、メインとなる蓄電体Aの負担も少なくなる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したような本発明のハイブリッド給電装置によれば、その蓄電部からの出力パターンを短時間高出力に適したものとできるため、急激な負荷上昇に対する応答性が良く、また、時間の経過に伴う負荷応答性の低下が少ないため、その性能を長時間安定して維持することができ、さらに、同等の応答性を発揮するのに必要な構成としては、その装置全体をコンパクトで軽量なものとすることができる。

【0046】また、急激な負荷上昇時における発電部に対する負担が軽減されてその負荷が安定するので、発電部の制御が容易になると共に、発電部の寿命が延び、また、蓄電体自体についても、メインとなる蓄電体の負担も軽減されてその寿命が延びる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す説明図。

【図2】本発明の他の実施例を示す説明図。

【図3】本発明の他の実施例を示す説明図。

【図4】本発明の他の実施例を示す説明図。

【図5】本発明における蓄電部の出力特性を示す説明図。

【図6】本発明における負荷変動に対する発電体出力および蓄電体容量の時間変化を示す説明図。

【図7】本発明における蓄電部の充、放電のパターンの一例を示す説明図。

【図8】本発明における蓄電部の充、放電のパターンの他の例を示す説明図。

【符号の説明】

1 改質装置

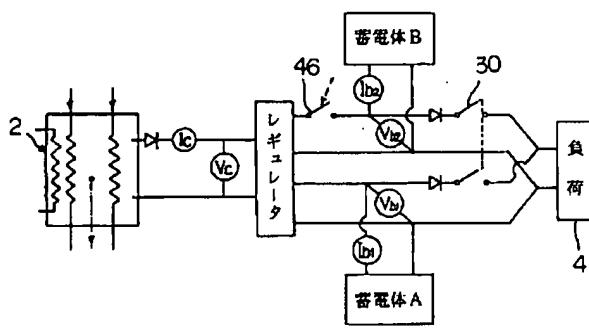
2 燃料電池セル(発電体)

3A 蓄電体A

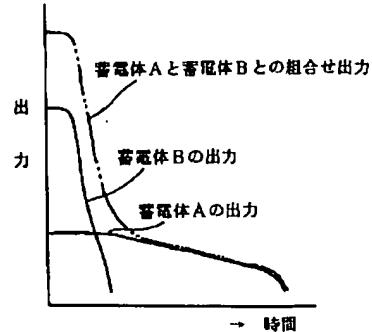
3B 蓄電体B

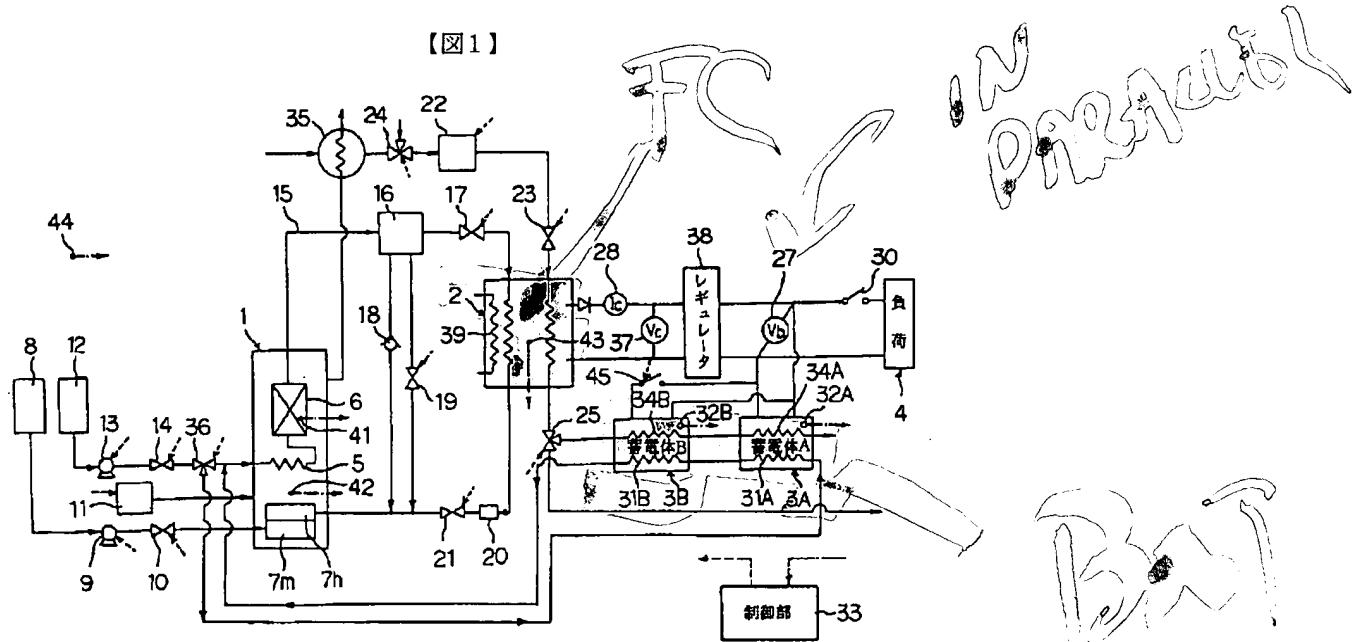
4 負荷

【図2】

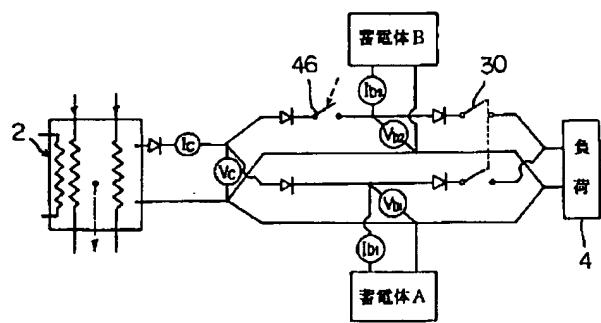


【図5】

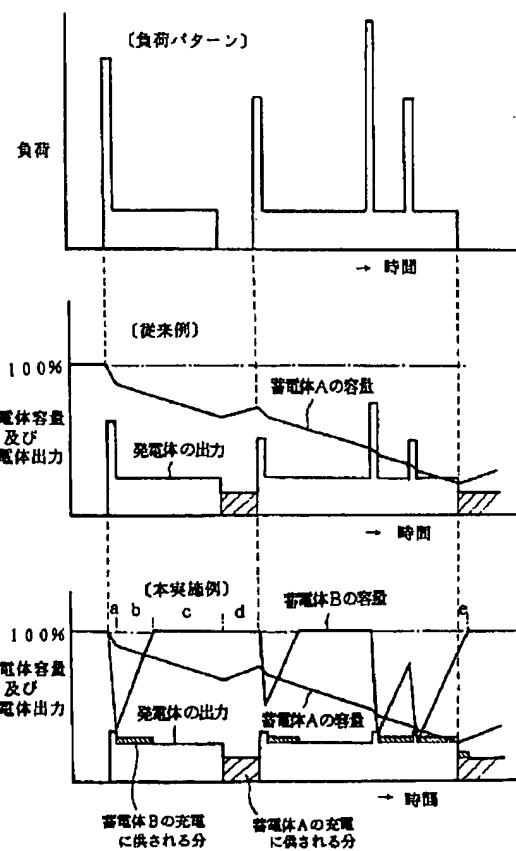




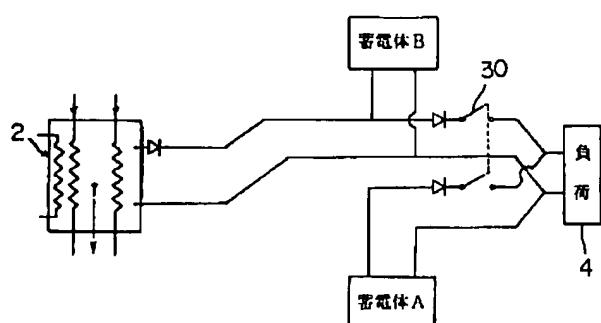
【図3】



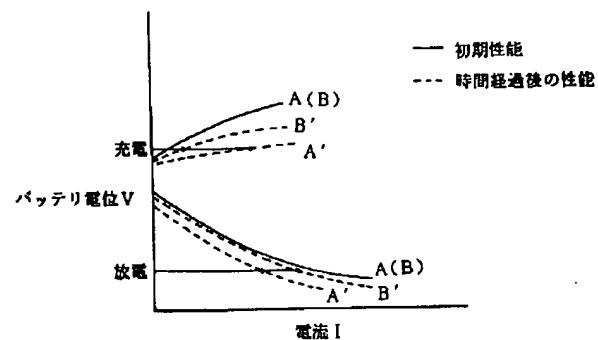
【図6】



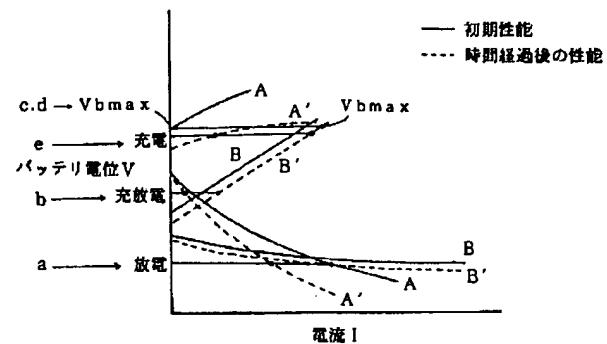
【図4】



【図7】



【図8】



PAT-NO: JP410285831A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10285831 A

TITLE: UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY UNIT

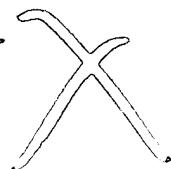
PUBN-DATE: October 23, 1998

INVENTOR- INFORMATION:

NAME

TAJIMA, OSAMU

SHINDO, KOJI



ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME

SANYO ELECTRIC CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09081001

APPL-DATE: March 31, 1997

INT-CL (IPC): H02J009/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To take action against long power failure by feeding power to a load from a commercial power supply unit and a fuel cell through the first and second bypass lines, in maintenance and inspection of any of a non-momentary-break change-over switch, a storage battery, and an inverter.

SOLUTION: An AC voltage generating circuit 2 is formed by connecting an inverter 8 and a charger 9 to a DC power supply unit 13 to which the DC output circuit of a fuel cell FC and a storage battery Bat is connected in parallel to each other. For maintenance and inspection, a switch SW3 is turned off to stop the operation of the storage battery Bat and the inverter 8, the switch SW1 is turned on to feed power to an AC load L by a commercial power source through a bypass line 1<SB>1</SB>, and the fuel cell FC is actuated manually. When the

fuel cell FC reaches prescribed output, a switch SW2 is turned on after the AC output of the fuel cell FC is synchronized with the commercial power source to stop the operation of a change-over switch 1, a current detect 7 is monitored to increase the output of the fuel cell FC in such a range as current does not flow reversely. It is thus possible to take action against long power failure.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-285831

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 2 J 9/06

識別記号

5 0 4

F I

H 0 2 J 9/06

5 0 4 B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平9-81001

(22)出願日

平成9年(1997)3月31日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 田島 収

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 進藤 浩二

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

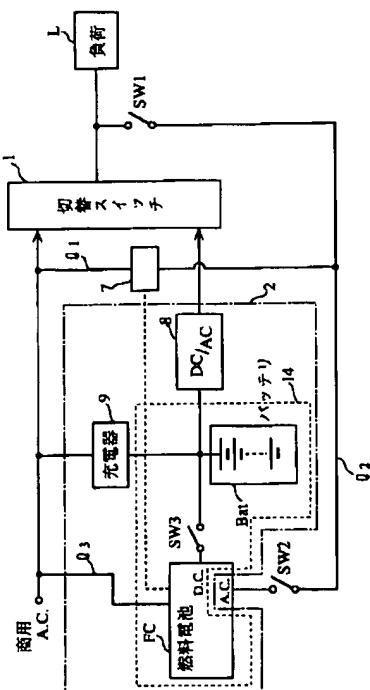
(74)代理人 弁理士 中島 司朗

(54)【発明の名称】 無停電電源装置

(57)【要約】

【課題】 停電が長時間にわたっても負荷への給電を可能とすること、及び機器の保守、点検時に商用電源が停電しても負荷への給電を可能とすること。

【解決手段】 燃料電池FCとバッテリBatの並列回路にインバータ8を接続した交流電圧発生回路と商用電源とが無瞬断切替スイッチ1を介して負荷Lに接続されている。燃料電池FCはインバータ6を内蔵し、交流出力端子をもっている。商用電源から負荷Lに対して切替スイッチ1を介すことなく直接バイパス線11によつて接続されていると共に、前記燃料電池FCの交流出力端子から負荷Lに対してバイパス線12が接続されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源装置の出力にインバータを接続した交流電圧生成回路と商用電源とが負荷に対して無瞬断切替スイッチを介して折一的に給電可能に接続され、前記直流電源装置は蓄電池と燃料電池の直流電圧出力端子とを並列接続した構成であり、前記燃料電池は商用電源電圧と位相合わせすることが可能な内蔵インバータと、直流発電電圧を内蔵のインバータで交流に変換した交流電圧を出力する端子とを有し、一方、前記商用電源から前記切替スイッチを介することなく直接交流負荷に給電する第1のバイパス線が配線され、また前記燃料電池の交流出力端子から交流負荷に第2のバイパス線が配線され、

商用電源の停電時には無瞬断切替スイッチの無瞬断の切替え動作により直流電源装置にインバータを接続した回路によって交流負荷に給電し、

無瞬断切替スイッチ、蓄電池、インバータのいずれかの保守、点検時には第1、第2のバイパス線を通じて商用電源及び燃料電池から負荷に給電されることを特徴とする無停電電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】 本発明は無停電電源装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 無停電電源装置はコンピュータシステム等の重要負荷に給電するために使用されており、商用電源が停電しても瞬時に切替わり給電することができる。しかし、無停電電源装置自体を定期的に保守・点検する必要があり、その点検中に商用電源が停電すると重要負荷に対する無停電給電を保障し得なくなる。

【0003】 これに対処するため、従来は無停電電源装置に複数の蓄電池とインバータを組み込んで一つの蓄電池、インバータを点検中に商用電源が停電しても残りの蓄電池、インバータによって給電できるようにしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、無停電電源装置に複数の蓄電池を組むことは装置の大型化、高コスト化、回路の複雑化を招くし、また、蓄電池では長時間の停電に対応できないという課題があった。本発明は以上の諸点に鑑み装置の大型化、高コスト化、回路の複雑化を招くことなく、それでいて保守・点検中に商用電源が停電した場合にあっても無停電給電を保障し得、また、長時間の停電にも対応できる有用な無停電電源装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題が解決するための手段】 上記目的を達成するためには本発明は、直流電源装置の出力にインバータを接続した交流電圧生成回路と商用電源とが負荷に対して無瞬断

切替スイッチを介して折一的に給電可能に接続され、前記直流電源装置は蓄電池と燃料電池の直流出力端子とを並列接続した構成であり、前記燃料電池は商用電源電圧と位相合わせすることが可能な内蔵インバータと、直流発電電圧を内蔵のインバータで交流に変換した交流電圧を出力する端子とを有し、一方、前記商用電源から前記切替スイッチを介することなく直接交流負荷に給電する第1のバイパス線が配線され、また前記燃料電池の交流出力端子から交流負荷に第2のバイパス線が配線され、商用電源の停電時には無瞬断切替スイッチの無瞬断の切替え動作により交流電圧生成回路によって交流負荷に給電し、無瞬断切替スイッチ、蓄電池、インバータのいずれかの保守、点検時には第1、第2のバイパス線を通じて商用電源及び燃料電池から負荷に給電されることを特徴としている。

【0006】

【発明の実施の形態】 図1は本発明の一実施の形態としての無停電電源装置の回路図である。切替スイッチ1は常時商用同期無瞬断切替方式により無瞬断で商用電源から交流電圧生成回路2への切替を行うスイッチである。この常時商用同期無瞬断切替方式の切替スイッチは公知であるので構成の説明は省略する。

【0007】 交流電圧生成回路2は燃料電池FCの直流出力回路と蓄電池Battとが並列接続された直流電源装置13にインバータ8、充電器9を接続した構成である。燃料電池FCは、水素ガスと酸素との反応を利用して発電する燃料電池本体3を主体とする公知のもので、概略構成は図2に示すように燃料電池本体3に供給する水素ガスを貯蔵したポンベ4と燃料電池本体3の出力回路に接続されたDC/DCコンバータ5、インバータ6並びに制御回路11からなる。水素ポンベ4から燃料電池本体3への配管中には開閉バルブ10が設けられている。このバルブは燃料電池本体3を起動する際に開弁操作される。DC/DCコンバータ5は燃料電池本体3の直流発電電圧を蓄電池Battと同一の電圧まで昇圧若しくは降圧するためのものである。インバータ6は燃料電池本体3の直流発電電圧を商用電源の電圧値及び周波数・位相と等しい交流電圧に変換するものである。インバータ6の出力電圧を商用電源電圧と位相合わせをするために、商用電源から交流負荷Lに至るバイパス線路11に電流検出器7を設け、ここで検出する位相とインバータ6の出力電圧を同相となるよう調整している。尚、インバータ6としてはIGBT又はGTOが用いられる。

【0008】 制御回路11は商用電源が停電した場合に燃料電池本体3を起動したり、停電が解消した場合に燃料電池本体3の運転を停止する制御を行う回路である。この制御回路11には商用電源の停電を監視するために商用電源から停電検出線13が分岐され制御回路11まで引込まれている。制御回路11はこの検出線13を通じて停電を検出すると、バルブ10を開弁し、水素ガス

3

を燃料電池本体3内に供給すると共に、図示しないファンを内蔵電池により駆動し、空気を燃料電池本体3へ導入する。これによって燃料電池本体3は起動し、徐々に電池温度が上昇する。燃料電池が定格出力可能領域に達すると、これを検出し、スイッチSW3をONにする。以後、商用電源が停電中はこの状態で運転を維持し、負荷へ給電を行う。一方、停電が解消すると、検出線13を通じてそれを検出し、バルブ10を閉じて水素の供給を断ち、統いてファンを停止して空気の供給を断つ。これによって燃料電池本体3の運転が停止する。また、制御回路11には手動により燃料電池本体3を起動し、停止するボタンスイッチ12、13が設けられており、これらのスイッチを操作することにより強制的に燃料電池本体3の起動、運転停止を行うことができる。通常燃料電池本体3は制御回路11により自動起動、自動運転終了させられるが、切替スイッチ1、蓄電池Battインバータ8の保守点検時には手動操作により行われる。

【0009】次に、インバータ8はインバータ6と同様な素子が用いられ、燃料電池FCの交流出力電圧及び蓄電池直流電圧を商用電源と同一電圧、同一周波数の交流電圧に変換して出力する。蓄電池Battと商用電源との間には充電器9が接続され、非停電時に蓄電池Battを充電するようにしてある。

【0010】図中、SW1はバイパス線11を通じて負荷Lに給電する際にオン操作されるスイッチ、SW2は燃料電池FCの交流出力端子から負荷に給電する際にオン操作されるスイッチで、前記燃料電池の交流出力端子とバイパス線11との間の保守バイパス線12中に挿入されている。次に、上記構成による動作を商用電源が正常に給電している正常時、停電時、切替スイッチ1等の保守点検時に分けて説明する。

(1) 正常時、

切替スイッチ1を通じて商用電源から負荷に給電される。このため、SW1、SW2、SW3ともこの時点ではオフ状態になっている。また、蓄電池Battは充電器9を通じて充電され、満充電状態になっている。

(2) 商用電源停電時、

停電の発生した瞬時に切替スイッチ1が無瞬断で交流電圧生成回路2側に切替わる。このため、蓄電池Battの交流出力をインバータ8で交流に変換した電圧が負荷Lに給電される。これによって負荷は商用電源の停電にも拘らず無停電状態で給電される。

【0011】停電発生と同時に燃料電池FC内の制御回路11が停電を検出し、燃料電池FCの起動を開始する。この起動は、既述したように先ず、バルブ10を開弁して水素ガスを燃料電池本体3内に供給すると共に、燃料電池本体3内のファンを駆動して空気を吸込む。これによって燃料電池本体3が発電を開始し、時間の経過に伴って電池温度が上昇する。燃料電池本体3が起動後、5~10分経過し電池温度が所定温度に達するとス

4

イッチSW3をオンする。これによって以後は燃料電池FCによる負荷への給電が行われる。

【0012】商用電源が復旧すると、切替スイッチ1が無瞬断で切替わり、商用電源から負荷への給電が再開する。また、商用電源の復旧により燃料電池FCは運転を停止する。

(3) 保守点検時

年に1~2回、インバータ8、蓄電池Batt及び切替スイッチ1の保守点検を行うが、このときはこれらインバータ8、切替スイッチ1を使用することができない。このような保守点検時はスイッチSW3をオフし、蓄電池Batt、インバータ8を運転停止した後、スイッチSW1をオンして、バイパス線11を通じて商用電源により交流負荷Lに給電すると共に、燃料電池FCを手動により起動する。燃料電池FCの出力が所定出力に達すると、燃料電池FCの交流出力を商用電源と同期させた後スイッチSW2をオンする。そして、切替スイッチ1を運転停止すると共に、電流検出器7を監視し、電流が逆流しない範囲で燃料電池FCの出力を増加させる。この後、保守点検作業を行う。かくして、保守、点検中は交流負荷Lに商用電源と燃料電池FCとの双方で給電を行うこととなる。従って、保守、点検中に商用電源が停電するような事態が起こったとしても交流負荷Lに対して給電を継続することができる。この場合、商用ラインは、図示しない断路器により切り離されている。

【0013】保守、点検を終了すると、燃料電池FCの出力を減少させ、スイッチSW2をオフして、バイパス線11を通じての商用電源による交流負荷への給電を行いつつ、切替スイッチ1を作動し、給電経路をバイパス線11から切替スイッチ1へと切替える。そしてスイッチSW1をオフして後、蓄電池Batt、インバータ8の運転を再開する。

【0014】尚、燃料電池の燃料は、水素に限ったものではなく、メタノール、天然ガス、LPG、ナフサ、プロパン、ブタン等の燃料をリヒーマに供給して改質した水素ガスを使用しても良い。また、本実施例図1の蓄電池は、充電器9により充電を行っているが、燃料電池によりコンバータ5を介して充電を行っても良い。

【0015】

【発明の効果】本発明は以上のように直流電源装置の出力にインバータを接続した交流電圧生成回路と商用電源とが負荷に対して無瞬断切替スイッチを介して逐一的に給電可能に接続され、前記直流電源装置は蓄電池と燃料電池の発電回路とを並列接続した構成であり、前記燃料電池は商用電源電圧と位相合わせすることが可能な内蔵インバータと、発電電圧を内蔵のインバータで交流に変換した交流電圧を出力する端子とを有し、一方、前記商用電源から前記切替スイッチを介すことなく直接交流負荷に給電する第1のバイパス線が配線され、また前記燃料電池の交流出力端子から交流負荷に第2のバイパス

5

線が配線され、商用電源の停電時には無瞬断切替スイッチの無瞬断の切替え動作により直流電源装置にインバータを接続した回路によって交流負荷に給電し、無瞬断切替スイッチ、蓄電池、インバータのいずれかの保守、点検時には第1、第2のバイパス線を通じて商用電源及び燃料電池から負荷に給電される構成としたので、商用電源が停電したら最初は蓄電池で、続いて燃料電池により負荷への給電ができ、長時間の停電に対応できるといった効果がある。

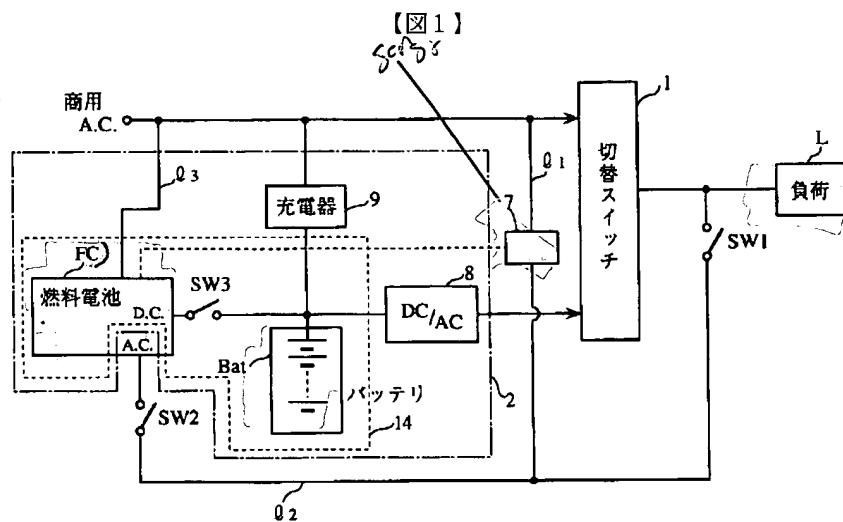
【0016】加えて、切替スイッチや蓄電池等の保守点 10

6 検時においてはバイパス線を通じて商用電源と燃料電池の両方で負荷に給電するので、保守、点検時に万一商用電源が停電したとしても残った燃料電池により給電を継続して、コンピュータ等の重要負荷に対する無停電電源装置として頗る利用価値高いものである。

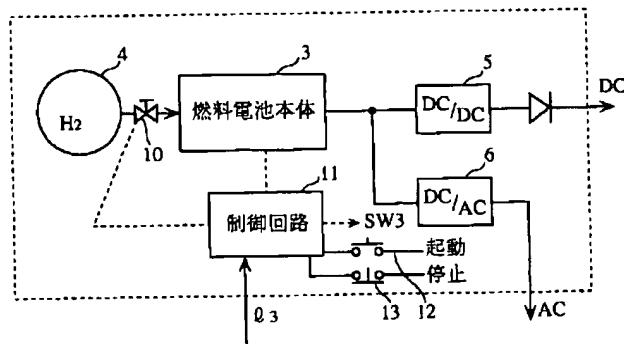
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態としての無停電電源装置の構成を示す回路図である。

【図2】燃料電池の構成を示す図である。



【図2】



PAT-NO: JP407240212A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07240212 A

TITLE: HYBRID ELECTRIC POWER SOURCE DEVICE

PUBN-DATE: September 12, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

AZUMA, RYUJI

HARA, TAKESHI

KATO, KENJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KK AQUEOUS RES	N/A
AISIN AW CO LTD	N/A

APPL-NO: JP06053326

APPL-DATE: February 24, 1994

INT-CL (IPC): H01M008/00, B60K001/04, B60K006/00, B60K008/00,
H01M010/44

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the fuel consumption efficiency by properly selecting the output of a fuel cell to charge a secondary battery based on the charged state of the secondary battery.

CONSTITUTION: A secondary battery 1, e.g. a lead-acid battery, etc., supplies electric power to a drive motor M through an inverter 2 which is controlled by signals from, for example, an accelerator pedal. A fuel cell 3 is connected with the secondary battery 1 in parallel and charged, so that the driving period of the motor M is extended. A CPU 7 recognizes the charged

degree of the secondary battery 1 through a secondary battery remaining capacity computing apparatus 4 and based on the results, it controls the output of the fuel cell 3 through a fuel battery controlling apparatus 5. Since the fuel consumption efficiency to the output of the fuel cell 3 is high when the output is small, the output is set to be the necessary minimum level to carry out charging, independently of the necessary input electric power for the motor M. For example, at 60 or 70% of the charged degree as the boundary level from the lower level, the output is changed to be 10, 5, 3W, respectively, in stages.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータの駆動用電力を供給する二次電池と、この二次電池に電力を供給する燃料電池と、前記二次電池充電残容量を検出する二次電池残容量検出手段と、前記二次電池の充電残容量に応じて、前記燃料電池の出力値を指令する燃料電池出力制御手段とを具備することを特徴とするハイブリッド電源装置。

【請求項2】 前記燃料電池出力制御手段は、指令する燃料電池の出力値として、前記燃料電池に供給する燃料を前記モータの駆動用電力に変換する総合効率に基づいて決定することを特徴とする請求項1記載のハイブリッド電源装置。

【請求項3】 前記二次電池残容量検出手段は、前記二次電池の充電残容量の増減率を算出し、前記燃料電池出力制御手段は、指令する燃料電池の出力値として、この二次電池残容量検出手段で算出された前記二次電池の充電残容量の増減率に応じて決定することを特徴とする請求項1記載のハイブリッド電源装置。

【請求項4】 前記モータの駆動に要する電力を検出する電力検出手段と、前記燃料電池から出力される電力を検出する燃料電池出力検出手段とを備え、前記二次電池残容量検出手段は、前記電流検出手段で検出された電力と前記燃料電池出力検出手段で検出された電力とから前記二次電池充電残容量を検出することを特徴とする請求項1記載のハイブリッド電源装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ハイブリッド電源装置に係り、例えば、電気自動車のモータ駆動用等に使用されるハイブリッド電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、地球環境保護の観点から、有害ガスの発生源となるガソリンエンジン等を駆動源とせず、クリーンな電力によって車両を駆動させる電気自動車が注目されている。ところで、電気自動車に使用される二次電池は、出力容量は大きいが、エネルギー容量が比較的小さい。そのため、二次電池を電源とする電気自動車では、一回の充電によって走行可能な距離が100Km前後であり、ガソリンエンジンで走行する現行のガソリン車の一回の満タン後の走行距離が400~500Kmであるのと比較すると、かなりの差がある。そこで、電気自動車の走行可能距離を延ばすために、出力容量は小さいがエネルギー容量が大きい燃料電池と、二次電池とを組み合わせたハイブリッド電源装置が開発されている。このようなハイブリッド電源装置は、試験的に例えば、バスやゴルフカートに使用されている。

【0003】 図6は、特開平3-276573号公報に

2

開示された従来のハイブリッド電源装置のブロック図である。図6に示すように、アクセルペダル55の踏み込み量は、ポテンショメータ56を介して演算器61の第1入力端子に入力される。演算器61は、アクセルペダル55の踏み込み量に応じた車両の負荷指令に、バッテリ53の残存容量計60からの信号を加算したうえで、燃料電池51に供給する燃料ガス量を演算して制御器57に供給している。制御器57では、供給された演算結果に基づいてショッパ52を制御して、アクセルペダル55の踏み込み量に応じた車両の駆動を行っている。また、制御器57では、車両の駆動に必要な電力をショッパ52に供給するために、演算器61の演算結果に基づいて、流量制御サーボ弁62と、空気プロア59を制御して、燃料電池51の出力を制御している。なお、従来のハイブリッド電源装置におけるバッテリ53は、車両を急加速走行するなどの負荷急増時に生ずる燃料電池51の出力不足をバックアップするためのもので、軽負荷時には燃料電池51の余剰電力で充電されるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来のハイブリッド電源装置では、アクセルペダル55の踏み込み量に対応して燃料電池51を発電させ、車両の速度制御を行っていた。このため、車両の負荷指令の増減に応じて燃料電池51の出力も変化させていた。ところで、燃料電池の「燃料電池出力システム総合効率特性」は、図7に示すような曲線を描く。この図7に示すように、燃料電池は、出力値の増加に伴って、システム総合効率(=燃料の変換効率)が低下するという特性を有している。な

お、システム総合効率は、燃料電池積層体の燃料変換効率、燃料ガス供給圧力、改質器熱効率、燃料電池積層効率等の要因が考慮されている。このため、従来のハイブリッド電源装置では、燃料電池51の出力を車両の負荷指令の増減に応じて変化させているため、加速時や高速走行時のように高い負荷が要求される時には、当然に燃料電池51の出力も高くなり、システム総合効率が30%未満の効率の悪い範囲も含めて燃料電池51を駆動していた。特に、前記公報記載のハイブリッド電源装置では、アクセル踏み込み量による車両の負荷指令だけでなく、これにバッテリ残存容量計60からの信号を加えたうえで、燃料電池51の出力を決定しているため、さらに効率の悪い範囲で燃料電池を駆動していた。また、アクセル踏み込み量による車両の負荷指令が燃料電池への供給ガス量に変換されるまでの演算行程が長いため、応答性が悪い。また、燃料電池の出力に対しては供給ガス量を介して間接的にしか制御されていない。

【0005】 そこで、本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、効率の良いハイブリッド電源装置を提供することを目的とする。

【0006】

50

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、モータ駆動用の電力を供給する二次電池と、この二次電池を充電するための電力を出力する燃料電池と、前記二次電池の残容量を検出する二次電池残容量検出手段と、この二次電池残容量検出手段で検出された前記二次電池の充電残容量あるいは充電残容量の増減率に応じて、例えば、前記システム総合効率が30～40%の範囲で、前記燃料電池の出力値を、例えば、10kW以下の範囲において変化させる燃料電池出力制御手段、とをハイブリッド電源装置に具備させて前記目的を達成する。

【0007】請求項2記載の発明では、請求項1記載のハイブリッド電源装置において、前記二次電池残容量検出手段は、前記二次電池の充電残容量を検出し、前記燃料電池出力制御手段は、この二次電池残容量検出手段で検出された前記二次電池の充電残容量に応じて、例えば、前記システム総合効率が30～40%の範囲で、前記燃料電池の出力値を、例えば、10kW以下の範囲において変化させる。請求項3記載の発明では、請求項1記載のハイブリッド電源装置において、前記二次電池残容量検出手段は、前記二次電池の充電残容量の増減率を算出し、前記燃料電池出力制御手段は、この二次電池残容量検出手段で算出された前記二次電池残容量の増減率に応じて、例えば、前記システム総合効率が30～40%の範囲で、前記燃料電池の出力値を、例えば、10kW以下の範囲において変化させる。請求項4記載の発明では、請求項1記載のハイブリッド電源装置において、前記モータの駆動に要する電力を検出する電力検出手段と、前記燃料電池から出力される電力を検出する燃料電池出力検出手段とを備え、前記二次電池残容量検出手段は、前記電流検出手段で検出された電力と前記燃料電池出力検出手段で検出された電力とから前記二次電池充電残容量を検出する。

【0008】

【作用】請求項1記載のハイブリッド電源装置では、二次電池残容量検出手段によって二次電池の残容量を検出し、検出した二次電池の残容量に応じて、燃料電池出力制御手段が、例えば、システム総合効率が30～40%の範囲で、燃料電池の出力値を、例えば、10kW以下の範囲において変化させる。請求項2記載の発明では、指令する燃料電池の出力値を、燃料電池に供給する燃料を前記モータの駆動用電力に変換する総合効率に基づいて決定する。請求項3記載のハイブリッド電源装置では、指令する燃料電池の出力値を、二次電池残容量検出手段で算出された二次電池の充電残容量の増減率に応じて決定する。請求項4記載のハイブリッド電源装置では、モータの駆動に要する電力と燃料電池から出力される電力とから、二次電池充電残容量を検出する。

【0009】

【実施例】以下、本発明のハイブリッド電源装置における

る実施例を図1ないし図5を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の実施例のハイブリッド電源装置Hを電気自動車に適用した場合のシステム構成を表したものである。このハイブリッド電源装置Hは、電気自動車のモータMを駆動するための電力を供給するための「二次電池」としてのバッテリ1を備えている。このバッテリ1としては、例えば、鉛酸蓄電池、ニッケルカドミウム電池、ナトリウム硫黄電池、リチウム二次電池、水素二次電池、レドックス型電池等の各種二次電池が使用される。このバッテリ1は、複数台の二次電池を直列に、又は直並列に接続することによって、例えば240[V]の電圧となるように構成されている。本実施例のバッテリ1では、12[V]のバッテリセルが20個直列に接続されている。

【0010】バッテリ1は、直流を交流に変換するインバータ2に接続されると共に、気化部や改質部(図示せず)等を含む燃料電池システム3に接続されている。この燃料電池システム3としては、例えば、りん酸型、溶融炭酸塩型、固体電界質型、固体高分子電界質膜型等の各種燃料電池システムが使用される。またバッテリ1は、バッテリ残容量演算装置(State Of Charge)4に接続されている。バッテリ残容量演算装置4は、バッテリ1の充電残容量を検出する「二次電池残容量検出手段」として機能するようになっている。すなわち、バッテリ残容量演算装置4は、バッテリ1の端子電圧と電流との時間変動に基づいて、インバータ2によってバッテリ1から使用される電力を演算することで使用電力量を求める。また、バッテリ残容量演算装置4には、燃料電池システム3の出力値を示す出力値設定信号Q4が燃料電池制御装置6から供給され、この出力値設定信号Q4からバッテリ1の充電量が演算される。この演算した充電量と、使用電力量とから、バッテリ1の充電残容量を精度良く求めるようになっている。なお、バッテリ残容量演算装置4は、バッテリ1の充電残容量を、所定残容量にある場合のバッテリ1の電圧を検出し、このバッテリ電圧から求めるようにしてもよい。また、バッテリ残容量演算装置4は、バッテリ電解液の比重変動を、光学検出器でモニターすることにより電解液の残容量を計測することにより、バッテリ1の充電残容量を求めるようにしてもよい。また、バッテリ残容量演算装置4は、バッテリの放電量を計測することにより、バッテリ1の充電残容量を求めるようにしてもよい。また、バッテリ残容量演算装置4は、バッテリ放電時の放電電圧と充電時間より、バッテリ1の充電残容量を求めるようにしてもよい。

【0011】インバータ2は、バッテリ1と車両11に取り付けられたモータMの間に配置されると共に、モータ制御装置8に接続されている。このモータMとしては、例えば、DCブラシレスモータが使用される。モータ制御装置8は、図示しないアクセルからの走行指令に

応じてインバータ2を駆動制御するようになっている。インバータ2は、このモータ制御装置8の制御のもと、バッテリ1からの直流電力を交流電力に変換してモータMに供給することで、電気自動車の走行を制御している。このモータ制御装置8は、インバータ2によってモータMを駆動することで使用されるバッテリ1の電力に相当する必要駆動電力信号Q2を電気自動車制御装置7に供給するようになっている。

【0012】電気自動車制御装置7は、例えばCPU(中央処理装置)、各種のプログラムやデータが格納されたROM(リード・オンリ・メモリ)、ワーキングエリアとして使用されるRAM(ランダム・アクセス・メモリ)等を備えたマイクロコンピュータによって実現される。RAMには、バッテリ1の残容量に応じた第1から第3のフラグをオン、オフさせるためのフラグ領域が確保されている。

【0013】電気自動車制御装置7は、電気自動車システム全体を制御すると共に、燃料電池出力制御手段として機能し、バッテリ残容量演算装置4で演算されるバッテリ残容量Q1に応じて、システム総合効率が例えば30~40%の範囲で燃料電池3の出力値を変化させるための出力値切替信号Q5を燃料電池制御装置6に供給するようになっている。また電気自動車制御装置7は、バッテリ1の充電残容量の増減率を算出する二次電池残容量検出手段としても機能し、算出した増減率に応じて出力値切替信号Q5を出力する。バッテリ1の充電残容量の増減率を算出する場合に、電気自動車制御装置7は、燃料電池制御装置6に供給している出力値切替信号Q5およびモータ制御装置8から供給される必要駆動電力信号Q2から算出するようになっている。

【0014】電気自動車制御装置7から出力される出力値切替信号Q5としては、Q53、Q55、Q510の3種類存在する。これらの出力値切替信号Q53、Q55、Q510は、それぞれ、燃料電池システム3を出力3kW、5kW、10kWで駆動するように燃料電池制御装置6に対して指示する信号である。このように電気自動車制御装置7は、バッテリ1の残容量に応じて、図7に示すように、システム総合効率の高い範囲、例えば30~40%の範囲を選択して燃料電池システム3の出力を指示するものである。ここで、燃料電池システム3の出力10kW(図7の符号C1の部分で効率約30%)は、3kW(図7の符号B1の部分で効率約32%)や5kW(図7の符号A1の部分で効率約33%)に比べるとシステム総合効率は多少低いが、高効率な範囲として許容可能な上限の値である。

【0015】一方、燃料電池システム3は、メタノールを貯えたメタノールタンク5に接続されている。燃料電池システム3とメタノールタンク5とは、燃料電池制御装置6に接続されている。燃料電池制御装置6は、燃料電池システム3からの出力が、電気自動車制御装置7か

ら供給された出力値切替信号Q5の内容に応じた出力になるように、メタノールタンク5にメタノール投入量調整信号Q3を供給し、燃料電池システム3に出力値設定信号Q4を送出する。メタノールタンク5からは、メタノール投入量調整信号Q3に応じたメタノールが燃料電池システム3に供給される。燃料電池システム3では、供給されるメタノールを改質すると共に、出力値設定信号Q4に応じた酸素供給等によって、バッテリ1の充電残容量や増減率に応じた出力でバッテリ1を充電するようになっている。

【0016】次に、このように構成されたハイブリッド電源装置Hの動作について説明する。

(1) 実施例の第1動作

この第1動作は、バッテリ1の充電残容量に応じて、高効率な範囲で前記燃料電池の出力値を変化させながらバッテリ1を充電するものである。なお、以下の実施例では、バッテリ1の充電残容量について、バッテリの充電量および充電率で表すものとする。

20 【0017】①全体動作

図2は、ハイブリッド電源装置Hの全体動作を示すメインルーチンの動作を表したものである。図2に示すように、先ず、ステップ1でイグニッションキー(IG)がオンか否かをチェックし、イグニッションキーがオンの場合には(ステップ1;Y)、電気自動車制御装置7が行う各種制御に対して初期設定をおこなう(ステップ2)。次いで本実施例に係わるバッテリ充電ルーチンによる処理を実行し(ステップ3)、このバッテリ充電ルーチンの終了後、その他の処理ルーチンによる処理を実行した後(ステップ4)、ステップ2に移行する。

【0018】一方、ステップ1でイグニッションキーOFFが検出された場合(ステップ1;N)、IG OFFバッテリ充電ルーチンによる処理をした後(ステップ5)、処理を終了する。ここで、IG OFFバッテリ充電ルーチンによる処理としては、例えば、イグニッションキーがOFFによって直ちに燃料電池システム3を停止するのではなく、OFFの際ににおける燃料電池システム3の出力をそのまま継続し、バッテリ1が満充電、例えば90%以上になった時点で、燃料電池システム3を停止する。

40 【0019】②バッテリ充電ルーチン

図3は、図2におけるバッテリ充電ルーチン(ステップ3)の処理動作を表したものである。この図3に示すように、まず、バッテリ1の使用電力量と燃料電池システム3からの充電量とから、バッテリ残容量演算装置4がバッテリ1の充電量(充電率)を検出し、電気自動車制御装置7に供給する(ステップ11)。電気自動車制御装置7では、検出した充電率が90%以下の場合には(ステップ12;Y)、図示しないRAMに確保されたフラグ領域に第1フラグ(90%以下フラグ)を立て(ステップ13)、更にバッテリ1の充電率が70%以

下か否かをチェックし(ステップ14)、70%以下の場合には第2フラグ(70%以下フラグ)を立てる(ステップ15)。次いで、充電率が60%以下か否かをチェックし(ステップ16)、60%以下の場合には第3フラグ(60%以下フラグ)を立てる(ステップ17)。

【0020】そして、第1フラグ、第2フラグ、第3フラグがそれぞれ「オン、オフ、オフ」の場合(ステップ18)、バッテリ1の充電率は70%より多く90%以下の比較的高い状態にある。このため、バッテリ1を急速に充電する必要がないので、電気自動車制御装置7は、燃料電池システム3の効率が最も高く、出力が最も低い3KWとなるように、出力値切替信号Q53を燃料電池制御装置6に供給する。これによって、燃料電池システム3には、燃料電池制御装置6から3KWに相当する出力値設定信号Q4が供給され、最も効率の良い3KW(図7の符号A1の部分で効率約33%)の出力でバッテリ1が充電される(ステップ19)。

【0021】また、ステップ18で第1フラグ、第2フラグ、第3フラグがそれぞれ「オン、オフ、オフ」でない場合には(ステップ18;N)、各フラグがそれぞれ「オン、オン、オフ」であるか否かをチェックする(ステップ20)。「オン、オン、オフ」である場合(ステップ20;Y)、バッテリ1の充電率は60%より多く70%以下の状態にあり、これは、急速に充電する必要はないが、ある程度バッテリ充電量が減ってきている状態である。このため電気自動車制御装置7は、多少高い出力であるが、システム総合効率が30~40%の範囲の中間値に対応する出力5KWとなるように、出力値切替信号Q55を燃料電池制御装置6に供給する。これによって、燃料電池システム3は、前記システム総合効率範囲の中間値に対応する出力5KW(図7の符号B1の部分で効率約32%)の出力でバッテリ1を充電する(ステップ21)。

【0022】また、ステップ20で第1フラグ、第2フラグ、第3フラグがそれぞれ「オン、オン、オフ」でない場合には(ステップ20;N)、各フラグがそれぞれ「オン、オン、オン」であるか否かをチェックする(ステップ22)。「オン、オン、オン」である場合(ステップ22;Y)、バッテリ1の充電率は60%以下であり、バッテリ1の充電量がある程度減ってきているので、過放電状態になる前にある程度の充電を行う必要がある。このため、高効率範囲のうち、最も効率は低いが、許容範囲内にある10KWの出力が選択され、対応する出力値切替信号Q510が電気自動車制御装置7から燃料電池制御装置6に供給される。これによって、燃料電池システム3は、高効率範囲の低効率となる10KW(図7の符号C1の部分で効率約30%)の出力でバッテリ1を充電する(ステップ23)。

【0023】また、ステップ22において第1フラグ、

第2フラグ、第3フラグがそれぞれ「オン、オン、オン」でない場合には(ステップ22;N)、充電率が90%より多いので、メインルーチンにリターンする。この状態で再びバッテリ充電ルーチンが実行されると、再度バッテリ充電量を検出し(ステップ11)、ステップ12においては充電率が90%以下ではないので(ステップ12;N)、第1フラグ、第2フラグ、第3フラグを順次オフにする(ステップ24~ステップ26)。この場合は、バッテリ充電量が90%より多いので、燃料電池システム3を停止して(ステップ27)、メインルーチンにリターンする。

【0024】図4は、電気自動車の走行状態と、これに応する燃料電池出力とバッテリ残容量の関係を表したものである。この図(a)に示すように、電気自動車は、アクセルやブレーキの踏み込み量や、シフトポジションに応じて、停止状態から高速状態、加速状態といった各種状態で走行するものとする。そして本実施例では、(b)に示すように、車両のアクセルの踏み込み量に応じて燃料電池システム3の出力を制御するものではなく、車両の走行に応じて増減するバッテリ1の充電量(充電残容量)に応じて、燃料電池システム3の出力が3KW(Aで示す)、5KW(Bで示す)、10KW(Cで示す)と切り換られる。以上のように処理すれば、燃料電池システム3を効率の良い部分(30~33%)で発電することができ、効率良くバッテリ1を充電することができる。

【0025】なお、図3におけるステップ12からステップ17の処理では、フラグをオフする処理が含まれていないため、燃料電池システム3の出力は、3KWから5KW、5KWから10KWへと高出力側に変化はするが、低出力側に変化することはない。例えば、燃料電池システム3の出力が5KWの場合に、バッテリ充電量が70%以下になると(ステップ14;Y)第2フラグがオンされ、それ以後5KWの充電が継続されるが、60%以下にならなければ充電率が90%を超えるまで(ステップ12;N)5KWの出力を継続することになる。また、一度出力が10KWになると、以後は充電率が90%になるまで10KWの出力を継続することになる。例えば図4(b)では、充電率が60%以下の範囲Eから増加し、60%や70%の点P1やP2を通過しても、燃料電池システム3の出力は変化することなく、10KWの出力が矢印Cで示すように継続される。このように、燃料電池システム3の出力を高出力側にのみ変化させて、低出力側に変化させないのは次の理由による。すなわち、バッテリ1の充電率が低下した場合に電解液の枯渇によるバッテリ寿命の低下を防止する必要があるために、高出力側に変化させている。一方、バッテリ充電率の増加に伴って低出力側にも変化させると、バッテリ充電率の変化に応じて頻繁に燃料電池システム3の出力を変更する必要が生じ、燃料電池自体が劣化し易くな

40 40 50

ると共に、充放電の繰り返しによってバッテリが劣化し易くなるので、これらを防止するために充電率が増加しても低出力側に変化させないようにしている。

【0026】なお、燃料電池システム3の劣化よりも燃料電池システム3の効率を重視する場合には、図9に示すように、バッテリ残容量の増加に伴って、充電率が60%と70%の点P1、P2において、燃料電池システム3の出力を矢印Cの10kWから、矢印Bの5kW、矢印Aの3kWというように、低出力側にも変化させる構成としてもよい。ただし、この場合、90%、70%、60%の各充電率を境に出力が頻繁に変化する現象を防止するため、バッテリ充電ルーチンの実行を一定時間が経過した毎に行なうようにしてもよい。また、90%、70%、60%の範囲を、バッテリ1の充電率の増減状態に応じて一定の幅を持たせてもよい。例えば、それぞれ±1%の幅を持たせ、バッテリ充電率が低下する場合には89%を採用し、増加している場合には91%を採用するようにしてもよい。なお、この場合には、増減状態を決定するために、一定時間内でバッテリ1の充電率の履歴を残す必要があり、そのための領域が電気自動車制御装置7の図示しないRAMに確保される。

【0027】(2) 実施例の第2動作

この第2動作は、電気自動車制御装置7で算出したバッテリ1の充電残容量の増減率に応じて、高効率な範囲で前記燃料電池の出力値を変化させながらバッテリ1を充電するものである。なお、全体動作のメインルーチンは、図2と同一であるので、説明を省略する。

【0028】図5は、第2動作による増減率に基づくバッテリ充電ルーチンの処理動作を表したものである。この図5に示すように、バッテリ1の使用電力量と燃料電池システム3からの充電量とから、バッテリ残容量演算装置4でバッテリ1の充電量(充電率)を検出し、電気自動車制御装置7に供給する(ステップ31)。電気自動車制御装置7は、燃料電池システム3によるバッテリ1の増加量を燃料電池制御装置6に供給している出力値切替信号Q5から求めると共に、モータ制御装置8から供給される必要駆動電力信号Q2からバッテリ1の増減量を求め、これらからバッテリ充電量の増減率を演算する(ステップ32)。

【0029】次いで、電気自動車制御装置7は、演算した増減率と、ステップ31で供給されたバッテリ1の充電率とから、燃料電池の出力値を設定して対応する出力値切替信号Q5を燃料電池制御装置6に供給する(ステップ34)。この出力値切替信号Q5の内容(Q53、Q55、Q510)に応じて、燃料電池制御装置6は、出力値設定信号Q4およびメタノール投入量調整信号Q3を出力することで、燃料電池システム3は設定値に基づいた出力でバッテリ1を充電し(ステップ35)、メインルーチンにリターンする。

【0030】図8は、バッテリ1の充電率と増減率に応

じて燃料電池制御装置6に供給される出力切替信号Q5の内容を表したものである。この図8において(a)はバッテリ充電量が減少している場合を表し、(b)はバッテリ充電量が増加している場合を表している。バッテリ充電量が増加している場合は、図4(b)の下段に示すEの範囲が該当し、減少している場合はDの範囲が該当する。電気自動車制御装置7は、この図8に示す各表に従って、出力切替信号Q5を燃料電池制御装置6に供給する。例えば、バッテリ1の充電量が減少している場合、充電率が小さく減少率が高ければ、過放電を防止するために、出力切替信号Q5としてQ510が燃料電池制御装置6に供給される。これによって、燃料電池システム3からは、10kWの出力でバッテリ1が充電される。このように、充電量が減少している場合には減少率が高い程大きな出力でバッテリ1が充電され、逆に充電量が増加している場合には増加率が高い程小さな出力でバッテリ1が充電される。なお、本実施例において充電量は、90%よりも多い場合に高、90%以下で70%よりも多い場合に中、60%以下の場合に小とするが、他の範囲を自由に選定することが可能である。また、増減率の高、中、小についても任意に設定することが可能であり、さらに、バッテリ1の充電量と増減率に対応する処理切替信号Q5の内容も自由に設定することが可能である。

【0031】なお、本実施例では、アクセルのモータ回転指令に対応してバッテリ1の電力によって直接モータMを駆動しているので、レスポンス良く反応することができる。以上説明した実施例では、バッテリ1の状態に応じて、3kW、5kW、10kWのいずれかが選択されて燃料電池システム3から出力されたが、システム総合効率が30~40%の高効率な範囲としては12kWを上限として12kW以下の他の値を選択するようにしてもよく、また、出力値の選択枝として4以上の値を設定してもよい。また、バッテリ充電残容量についても90%、70%、60%に応じて、燃料電池システム3の出力を変化させたが、バッテリ充電残容量として他の値を選択してもよく、バッテリ充電残容量の選択枝として4以上の値を設定してもよい。

【0032】

40 【発明の効果】以上説明したように本発明では、二次電池の充電残容量を検出し、その残容量に応じて二次電池を充電する燃料電池の出力値を、例えば、システム総合効率が30~40%の範囲で変化させるので、効率の良いハイブリッド電源装置とすることができます。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるハイブリッド電源装置が適用された電気自動車のシステム構成図である。

【図2】同上、ハイブリッド電源装置のメインルーチンの処理動作を示すフローチャートである。

50 【図3】同上、メインルーチンにおけるバッテリ充電ル

11

ーチンの第1動作を示すフローチャートである。

【図4】同上、ハイブリッド電源装置を適用した電気自動車の走行状態におけるデータを示す図であって、(a)は時間経過に対する車速の変化を示す図、(b)は時間経過に対するバッテリ残容量と燃料電池出力の関係を示す図である。

【図5】同上、メインルーチンにおけるバッテリ充電ルーチンの第2動作を示すフローチャートである。

【図6】従来のハイブリッド電源装置の一例を示すブロック図である。

【図7】燃料電池における出力-効率特性を示す図である。

【図8】同上、第2動作において電気自動車制御装置から出力される出力切替信号Q5の内容を表した説明図である。

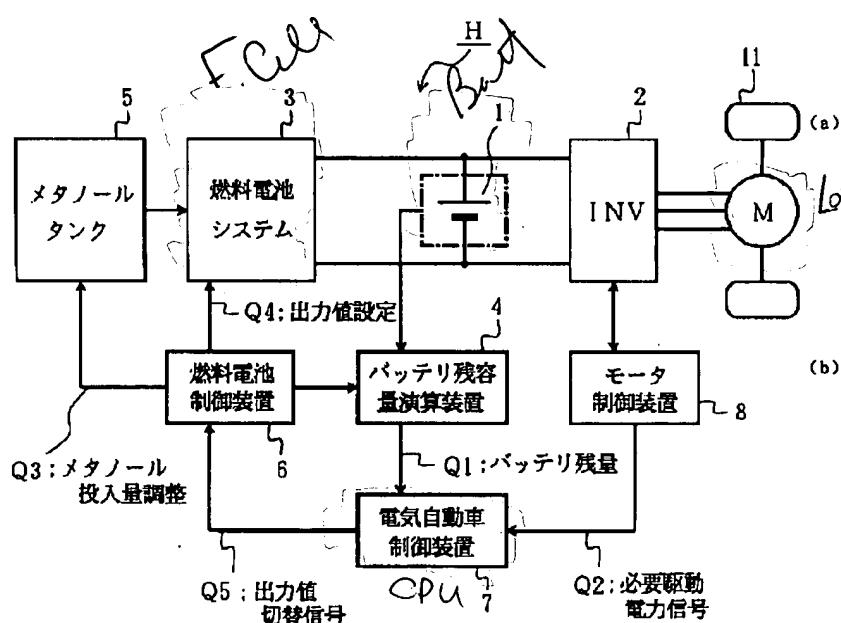
12

【図9】同上、ハイブリッド電源装置を適用した電気自動車の走行状態におけるデータを示す図であって、図4(a)に対する図4(b)の別の例を示す説明図である。

【符号の説明】

M 車両モータ
 1 バッテリ
 2 インバータ
 3 燃料電池システム
 10 4 バッテリ残容量演算装置
 5 メタノールタンク
 6 燃料電池制御装置
 7 電気自動車制御装置
 8 モータ制御装置

【図1】

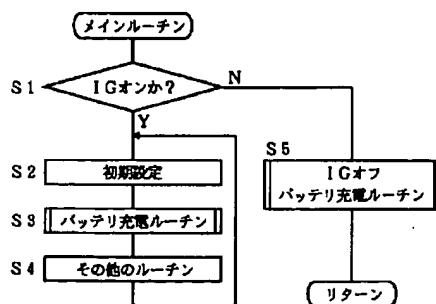


〔图8〕

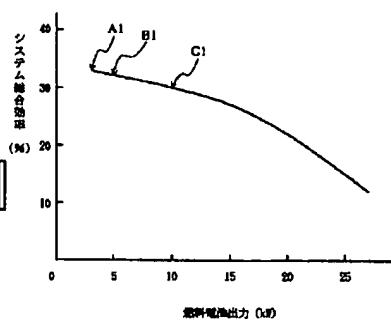
充電量	減少率	高	中	小
高	Q55	Q53	Q53	
中	Q55	Q55	Q53	
小	Q510	Q510	Q55	

减少率 充電量	高	中	小
高	Q53	Q53	Q53
中	Q53	Q55	Q55
小	Q55	Q510	Q510

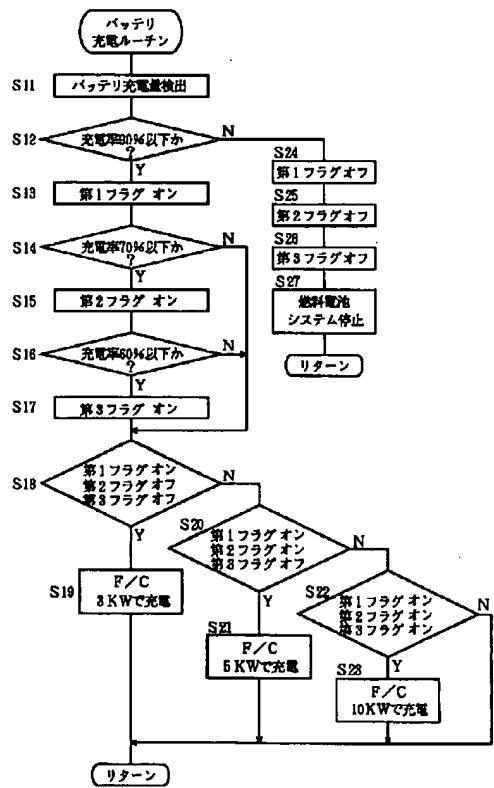
〔图2〕



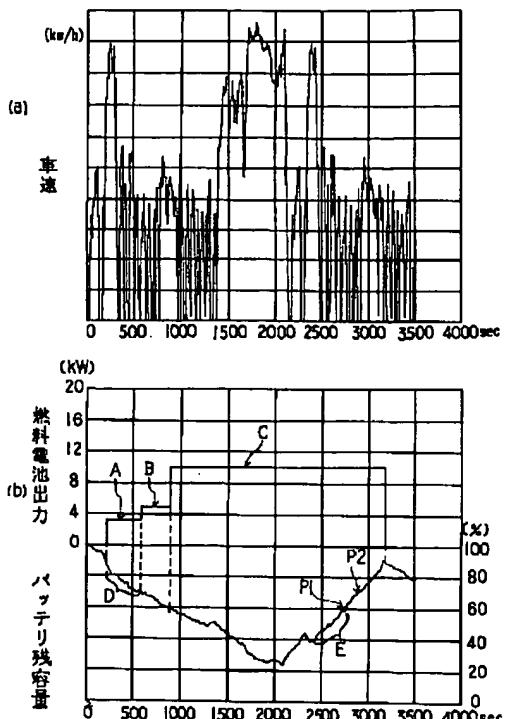
(图7)



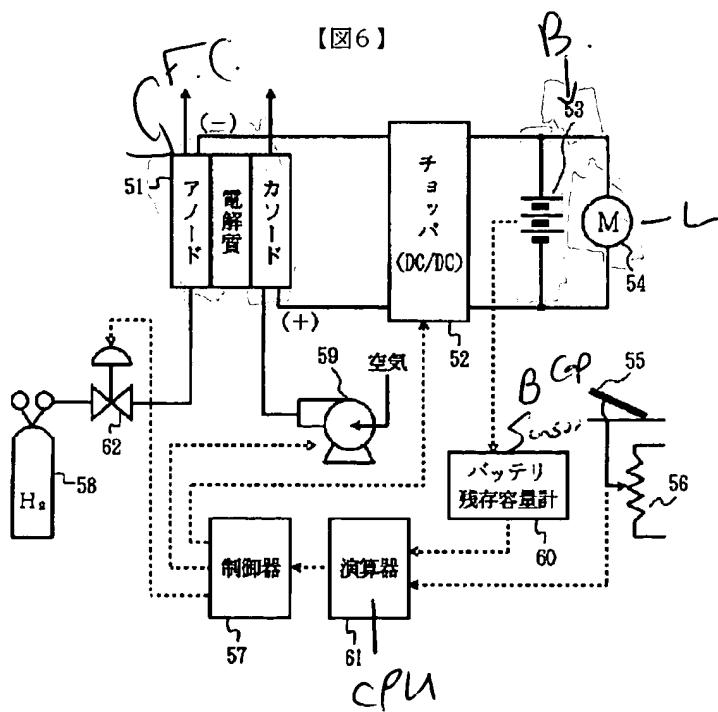
【図3】



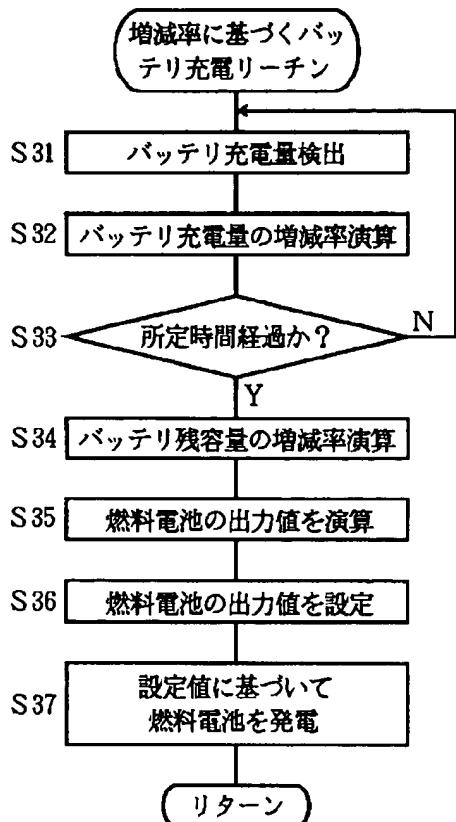
【図4】



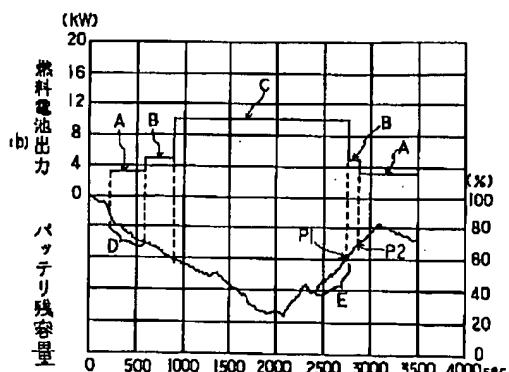
【図6】



【図5】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
H 01 M 10/44識別記号 庁内整理番号
Q

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 加藤 憲二
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

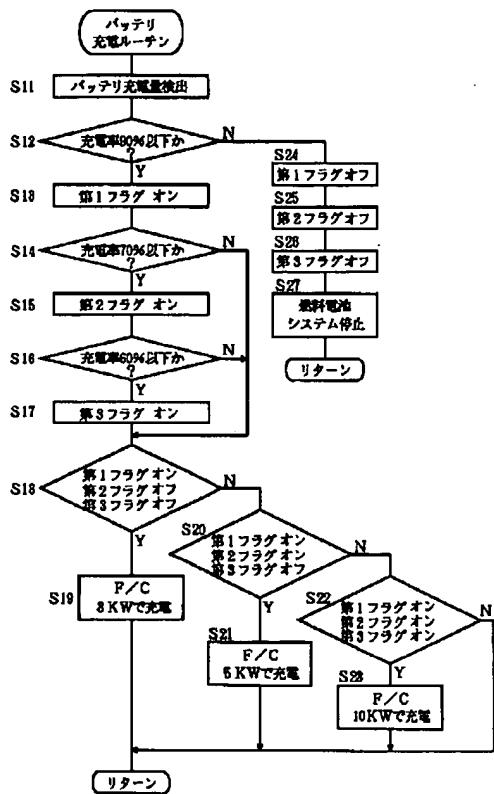
[Claim 1] The hybrid power unit characterized by providing the rechargeable battery which supplies the power for a drive of a motor, the fuel cell which supplies power to this rechargeable battery, a rechargeable battery remaining capacity detection means to detect the aforementioned rechargeable battery charge remaining capacity, and a fuel cell output-control means to order it the output value of the aforementioned fuel cell according to the charge remaining capacity of the aforementioned rechargeable battery.

[Claim 2] The aforementioned fuel cell output-control means is a hybrid power unit according to claim 1 characterized by determining the fuel supplied to the aforementioned fuel cell as an output value of the fuel cell which it is ordered based on the overall efficiency changed into the power for a drive of the aforementioned motor.

[Claim 3] It is the hybrid power unit according to claim 1 characterized by for the aforementioned rechargeable battery remaining capacity detection means computing the percent change of the charge remaining capacity of the aforementioned rechargeable battery, and determining the aforementioned fuel cell output-control means according to the percent change of the charge remaining capacity of the aforementioned rechargeable battery computed with this rechargeable battery remaining capacity detection means as an output value of the fuel cell which it is ordered.

[Claim 4] It is the hybrid power unit according to claim 1 have a power detection means detect the power which the drive of the aforementioned motor takes, and a fuel cell output detection means detect the power outputted from the aforementioned fuel cell, and carry out that the aforementioned rechargeable battery remaining-capacity detection means detects the aforementioned rechargeable battery charge remaining capacity from the power detected with the aforementioned current detection means, and the power detected with the aforementioned fuel cell output detection means as the feature.

[Translation done.]



[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the hybrid power unit which is built over a hybrid power unit, for example, is used for motorised [of an electric vehicle].

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the gasoline engine used as the generation source of harmful gas etc. is not made into a driving source from a viewpoint of earth environment protection, but the electric vehicle which makes vehicles drive with clean power attracts attention. By the way, the rechargeable battery used for an electric vehicle has comparatively small energy capacity, although an output capacitance is large. Therefore, in the electric vehicle which uses a rechargeable battery as a power supply, the distance it can run by one charge is before and after 100km, and there is a remarkable difference as compared with the mileage after [1 time of] full of the present gasoline vehicle it runs by the gasoline engine being 400-500km. Then, in order to extend the distance of an electric vehicle which can be run, although an output capacitance is small, the hybrid power unit with which energy capacity combined the large fuel cell and the rechargeable battery is developed. Such a hybrid power unit is used for the bus or the golf khat in a tentative way.

[0003] Drawing 6 is the block diagram of the conventional hybrid power unit indicated by JP,3-276573,A. As shown in drawing 6 , the amount of treading in of an accelerator pedal 55 is inputted into the 1st input terminal of a computing element 61 through a potentiometer 56. After adding the signal from remaining capacity 60 [a total of] of a battery 53 to load instructions of the vehicles according to the amount of treading in of an accelerator pedal 55, a computing element 61 calculates the amount of fuel gas supplied to a fuel cell 51, and supplies it to the controller 57. Based on the supplied result of an operation, a chopper 52 is controlled by the controller 57, and the vehicles according to the amount of treading in of an accelerator pedal 55 are driven. Moreover, in order to supply power required for the drive of vehicles to a chopper 52, based on the result of an operation of a computing element 61, air Blois 59 is controlled by the controller 57 with a flow control servo valve 62, and the output of a fuel cell 51 is controlled by it. In addition, the battery 53 in the conventional hybrid power unit is for backing up the shortage of an output of the fuel cell 51 which produces vehicles at the time of load rapid increase of carrying out a sudden acceleration run, and is charged by the dump power of a fuel cell 51 at the time of a light load.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional hybrid power unit, the fuel cell 51 was made to generate corresponding to the amount of treading in of an accelerator pedal 55, and speed control of vehicles was performed. For this reason, the output of a fuel cell 51 was also changed according to the change in load instructions of vehicles. By the way, the "fuel cell output-system overall-efficiency property" of a fuel cell draws a curve as shown in drawing 7 . As shown in this drawing 7 , the fuel cell has the property that system overall efficiency (conversion efficiency of = fuel) falls, with the increase in an output value. In addition, as for system overall efficiency, factors, such as a fuel conversion efficiency of a fuel cell layered product, a fuel gas supply pressure, reforming machine thermal efficiency, and fuel cell laminating efficiency, are taken into consideration. For this reason, in the conventional hybrid power unit, since it was made to change according to the change in load instructions of the output of a fuel cell 51 of vehicles, when a high load was required like [at the time of acceleration and a high-speed run], naturally, the output of a fuel cell 51 also became high and system overall efficiency was driving the fuel cells 51 also including the bad range of less than 30% of efficiency. Especially, at the hybrid power unit given [aforementioned] in an official report, after adding the signal from battery remaining capacity 60 [a total of] not only to load instructions of the vehicles by the amount of accelerator treading in but to this, since it had opted for the output of a fuel cell 51, the fuel cell was driven in the range with still worse efficiency. Moreover, since operation distance until load instructions of the vehicles by the amount of accelerator treading in are changed into the amount of distributed gas to a fuel cell is long, responsibility is bad. Moreover, to the output of a fuel cell, it is not indirectly controlled through the amount of distributed gas.

[0005] Then, it was made in order that this invention might solve such a technical problem, and it aims at offering an efficient hybrid power unit.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The rechargeable battery which supplies the power for motorised in invention according to claim 1, The fuel cell which outputs the power for charging this rechargeable battery, and a rechargeable battery remaining capacity detection means to detect the remaining capacity of the aforementioned rechargeable battery, In the range whose aforementioned system overall efficiency is 30 - 40%, corresponding to the percent change of the charge remaining capacity of the aforementioned rechargeable battery detected with this rechargeable battery remaining capacity detection means, or charge remaining capacity A hybrid power unit is made to possess a fuel cell output-control means to change the output value of the aforementioned fuel cell in the range of 10kW or less, and the aforementioned purpose is attained.

[0007] In invention according to claim 2, in a hybrid power unit according to claim 1, the aforementioned rechargeable battery remaining capacity detection means detects the charge remaining capacity of the aforementioned rechargeable battery, the aforementioned fuel cell output-control means is the range whose aforementioned system overall efficiency is 30 - 40%, corresponding to the charge remaining capacity of the aforementioned rechargeable battery detected with this rechargeable battery remaining capacity detection means, and the output value of the aforementioned fuel cell is changed in the range of 10kW or less. In invention according to claim 3, in a hybrid power unit according to claim 1, the aforementioned rechargeable battery remaining capacity detection means computes the percent change of the charge remaining capacity of the aforementioned rechargeable battery, the aforementioned fuel cell output-control means is the range whose aforementioned system overall efficiency is 30 - 40%, corresponding to the percent change of the aforementioned rechargeable battery remaining capacity computed with this rechargeable battery remaining capacity detection means, and the output value of the aforementioned fuel cell is changed in the range of 10kW or less. It has a power detection means detect the power which the drive of the aforementioned motor takes in a hybrid power unit according to claim 1 in invention according to claim 4, and a fuel cell output detection means detect the power outputted from the aforementioned fuel cell, and the aforementioned rechargeable battery remaining-capacity detection means detects the aforementioned rechargeable battery charge remaining capacity from the power detected with the aforementioned current detection means, and the power which were detected with the aforementioned fuel cell output detection means.

[0008]

[Function] The remaining capacity of a rechargeable battery is detected and a fuel cell output-control means changes the output value of a fuel cell in the range of 10kW or less at a hybrid power unit according to claim 1 according to the remaining capacity of the detected rechargeable battery in the range for example, whose system overall efficiency is 30 - 40% by the rechargeable battery remaining capacity detection means. In invention according to claim 2, the fuel which supplies the output value of the fuel cell which it is ordered to a fuel cell is determined based on the overall efficiency changed into the power for a drive of the aforementioned motor. In a hybrid power unit according to claim 3, the output value of the fuel cell which it is ordered is determined according to the percent change of the charge remaining capacity of the rechargeable battery computed with the rechargeable battery remaining capacity detection means. In a hybrid power unit according to claim 4, rechargeable battery charge remaining capacity is detected from the power which the drive of a motor takes, and the power outputted from a fuel cell.

[0009]

[Example] Hereafter, the example in the hybrid power unit of this invention is explained in detail with reference to drawing 1 or drawing 5. Drawing 1 expresses the system configuration at the time of applying the hybrid power unit H of the example of this invention to an electric vehicle. This hybrid power unit H is equipped with the battery 1 as a "rechargeable battery" for supplying the power for driving the motor M of an electric vehicle. As this battery 1, various rechargeable batteries, such as a plumbic-acid battery, a nickel-cadmium battery, a sodium sulfur cell, a lithium secondary battery, a hydrogen rechargeable battery, and a redox-type cell, are used, for example. By connecting two or more sets of rechargeable batteries to a serial parallel in series, this battery 1 is constituted so that it may become the voltage of 240 [V]. The battery cell of 12 [V] is connected to the 20-piece serial with the battery 1 of this example.

[0010] The battery 1 is connected to the fuel cell system 3 containing the evaporation section, the reforming section (not shown), etc. while connecting with the inverter 2 which changes a direct current into an alternating current. As this fuel cell system 3, various fuel cell systems, such as a phosphoric acid type, a melting carbonate type, a quality type of solid-state electric field, and a nature membrane type of solid-state macromolecule electric field, are used, for example. Moreover, the battery 1 is connected to the battery remaining capacity arithmetic unit (State Of Charge) 4. The battery remaining capacity arithmetic unit 4 functions as a "rechargeable battery remaining capacity detection means" to detect the charge remaining capacity of a battery 1. That is, the battery remaining capacity arithmetic unit 4 calculates use electric energy by calculating the power used by the inverter 2 from a battery 1 based on the time variation of the

terminal voltage of a battery 1, and current. Moreover, the output-value setpoint signal Q4 which shows the output value of the fuel cell system 3 to the battery remaining capacity arithmetic unit 4 is supplied from the fuel cell control unit 6, and the charge of a battery 1 calculates from this output-value setpoint signal Q4. The charge remaining capacity of a battery 1 is calculated with a sufficient precision from this calculated charge and use electric energy. In addition, the battery remaining capacity arithmetic unit 4 detects the voltage of the battery 1 in the case of being in predetermined remaining capacity about the charge remaining capacity of a battery 1, and you may make it ask for it from this battery voltage. Moreover, you may make it the battery remaining capacity arithmetic unit 4 calculate the charge remaining capacity of a battery 1 by measuring the remaining capacity of the electrolytic solution by acting as the monitor of the specific gravity change of the battery electrolytic solution with an optical detector. Moreover, you may make it the battery remaining capacity arithmetic unit 4 calculate the charge remaining capacity of a battery 1 by measuring the amount of electric discharge of a battery. Moreover, you may make it the battery remaining capacity arithmetic unit 4 calculate the charge remaining capacity of a battery 1 from the discharge voltage and the charging time at the time of battery electric discharge.

[0011] An inverter 2 is connected to motor control equipment 8 while it is arranged between a battery 1 and the motor M attached in vehicles 11. As this motor M, DC brushless motor is used, for example. Motor control equipment 8 carries out drive control of the inverter 2 according to the run instructions from the accelerator which is not illustrated. An inverter 2 is changing the basis of control of this motor control equipment 8, and the direct current power from a battery 1 into ac power, and supplying Motor M, and is controlling the run of an electric vehicle. This motor control equipment 8 supplies the required drive power signal Q2 equivalent to the power of the battery 1 used by driving Motor M by the inverter 2 to the electric vehicle control unit 7.

[0012] The electric vehicle control unit 7 is realized by the microcomputer equipped with ROM (read only memory) in which CPU (central processing unit), and various kinds of programs and data were stored, RAM (random access memory) used as a working area. The flag field for making the 1st according to the remaining capacity of a battery 1 to 3rd flag turn on and turn off is secured to RAM.

[0013] While the electric vehicle control unit 7 controls the whole electric vehicle system, it functions as a fuel cell output-control means, and according to the battery remaining capacity Q1 calculated with the battery remaining capacity arithmetic unit 4, system overall efficiency supplies the output-value change signal Q5 for changing the output value of a fuel cell 3 to the fuel cell control unit 6 in the range which is 30 - 40%. Moreover, the electric vehicle control unit 7 functions also as a rechargeable battery remaining capacity detection means to compute the percent change of the charge remaining capacity of a battery 1, and outputs the output-value change signal Q5 according to the computed percent change. When computing the percent change of the charge remaining capacity of a battery 1, the electric vehicle control unit 7 is computed from the required drive power signal Q2 supplied from the output-value change signal Q5 and the motor control equipment 8 which are supplied to the fuel cell control unit 6.

[0014] as the output-value change signal Q5 outputted from the electric vehicle control unit 7 -- three kinds, Q53, Q55, and Q510, -- existing . These output-value change signals Q53, Q55, and Q510 are signals which direct that the fuel cell system 3 drives by 3kW of outputs, 5kW, and 10kW to the fuel cell control unit 6, respectively. Thus, according to the remaining capacity of a battery 1, as shown in drawing 7, the electric vehicle control unit 7 chooses the range with high system overall efficiency, for example, 30 - 40% of range, and directs the output of the fuel cell system 3. Here, 10kW (it is about 30% of efficiency in the portion of the sign C1 of drawing 7) of outputs of the fuel cell system 3 is the value of an upper limit permissible as an efficient range, although some system overall efficiency is low compared with 3kW (it is about 32% of efficiency in the portion of the sign B1 of drawing 7), or 5kW (it is about 33% of efficiency in the portion of the sign A1 of drawing 7).

[0015] On the other hand, the fuel cell system 3 is connected to the methanol tank 5 in which the methanol was stored. The fuel cell system 3 and the methanol tank 5 are connected to the fuel cell control unit 6. The fuel cell control unit 6 supplies the methanol input adjustment signal Q3 to the methanol tank 5, and sends out the output-value setpoint signal Q4 to the fuel cell system 3 so that the output from the fuel cell system 3 may turn into an output according to the content of the output-value change signal Q5 supplied from the electric vehicle control unit 7. From the methanol tank 5, the methanol according to the methanol input adjustment signal Q3 is supplied to the fuel cell system 3. While reforming the methanol supplied in the fuel cell system 3, a battery 1 is charged with the output according to the charge remaining capacity and the percent change of a battery 1 by the oxygen supply according to the output-value setpoint signal Q4 etc.

[0016] Next, operation of the hybrid power unit H constituted in this way is explained.

(1) The 1st operation of the 1st ***** of an example charges a battery 1 according to the charge remaining capacity of the battery 1 detected with the battery remaining capacity arithmetic unit 4, changing the output value of the aforementioned fuel cell in the efficient range. In addition, the following examples shall express the charge remaining capacity of a battery 1 by the charge and charging rate of a battery.

[0017] ** The whole cyclegraph 2 expresses operation of the main routine which shows operation by the whole hybrid power unit H. As shown in drawing 2 , first, an ignition key (IG) confirms whether to be ON or not at Step 1, and when an ignition key is ON, initial setting is performed to the various control which (Step 1; Y) and the electric vehicle control unit 7 perform (Step 2). Subsequently, processing by the battery charge routine concerning this example is performed (Step 3), and after the end of this battery charge routine, after performing processing by other manipulation routines (Step 4), it shifts to Step 2.

[0018] On the other hand, when ignition key-off is detected at Step 1 (step 1;N), processing is ended after carrying out processing by IG off-battery charge routine (Step 5). Here, when an ignition key continues the output of the fuel cell system 3 in the case of OFF as it is as processing by IG off-battery charge routine, for example rather than suspends the fuel cell system 3 immediately by OFF and a battery 1 becomes a more than full charge, for example, 90%, the fuel cell system 3 is suspended.

[0019] ** Battery charge routine drawing 3 expresses processing operation of the battery charge routine (Step 3) in drawing 2 . As shown in this drawing 3 , first, from the use electric energy of a battery 1, and the charge from the fuel cell system 3, the battery remaining capacity arithmetic unit 4 detects the charge (charging rate) of a battery 1, and supplies the electric vehicle control unit 7 (Step 11). In the electric vehicle control unit 7, when the detected charging rate is 90% or less, the 1st flag (90% or less flag) is stood to the flag field secured to (Step 12; Y) and RAM which is not illustrated (Step 13), and further, the charging rate of a battery 1 confirms whether to be 70% or less (Step 14), and stands the 2nd flag (70% or less flag) to 70% or less of case (Step 15). Subsequently, a charging rate confirms whether to be 60% or less (Step 16), and stands the 3rd flag (60% or less flag) to 60% or less of case (Step 17).

[0020] And when the 1st flag, the 2nd flag, and the 3rd flag are "ON, OFF, and OFF", respectively (Step 18), the charging rate of a battery 1 is in 90% or less of comparatively high state more mostly than 70%. For this reason, since it is not necessary to charge a battery 1 quickly, the electric vehicle control unit 7 has the highest efficiency of the fuel cell system 3, and it supplies the output-value change signal Q53 to the fuel cell control unit 6 so that an output may serve as 3kW of lows most. The output-value setpoint signal Q4 which is equivalent to 3kW from the fuel cell control unit 6 is supplied to the fuel cell system 3 by this, and a battery 1 is charged with the 3kW (it is about 33% of efficiency in the portion of the sign A1 of drawing 7) most efficient output (Step 19).

[0021] Moreover, when the 1st flag, the 2nd flag, and the 3rd flag are not "ON, OFF, and OFF" at Step 18, respectively, it is confirmed [(Step 18; N) and] whether each flag is "ON, ON, and OFF", respectively (Step 20). Although the charging rate of a battery 1 is in 70% or less of state more mostly than 60% and this does not need to charge quickly when it is "ON, ON, and OFF" (step 20;Y), it is in the state whose battery charge has been decreasing to some extent. For this reason, although the electric vehicle control unit 7 is a high output somewhat, it supplies the output-value change signal Q55 to the fuel cell control unit 6 so that system overall efficiency may serve as 5kW of outputs corresponding to the mean value of the range which is 30 - 40%. By this, the fuel cell system 3 charges a battery 1 with the output of 5kW of outputs corresponding to the mean value of the aforementioned system overall-efficiency range (it is about 32% of efficiency in the portion of the sign B1 of drawing 7) (Step 21).

[0022] Moreover, when the 1st flag, the 2nd flag, and the 3rd flag are not "ON, ON, and OFF" at Step 20, respectively, it is confirmed [(Step 20; N) and] whether each flag is "ON, ON, and ON", respectively (Step 22). Since the charging rate of a battery 1 is 60% or less and its charge of a battery 1 has been decreasing to some extent when it is "ON, ON, and ON" (step 22;Y), before being in an overdischarge state, it is necessary to perform a certain amount of charge. For this reason, although efficiency is the lowest among efficient ranges, the 10kW output in tolerance is chosen and the corresponding output-value change signal Q510 is supplied to the fuel cell control unit 6 from the electric vehicle control unit 7. By this, the fuel cell system 3 charges a battery 1 with the 10kW (it is about 30% of efficiency in the portion of the sign C1 of drawing 7) output used as the low efficiency of the efficient range (Step 23).

[0023] Moreover, since there are more (Steps 22; N) and charging rates than 90% when the 1st flag, the 2nd flag, and the 3rd flag are not "ON, ON, and ON" in Step 22, respectively, a return is carried out to a main routine. If a battery charge routine is again performed in this state, a battery charge is detected again (Step 11), and since a charging rate is not 90% or less in Step 12 (step 12;N), the 1st flag, the 2nd flag, and the 3rd flag will be turned OFF one by one (Step 24 - Step 26). In this case, since there are more battery charges than 90%, the fuel cell system 3 is suspended (Step 27), and a return is carried out to a main routine.

[0024] Drawing 4 expresses the run state of an electric vehicle, and the relation between the fuel cell output corresponding to this, and battery remaining capacity. As shown in this drawing (a), an electric vehicle shall run from a idle state in the state of various kinds called a high-speed state and acceleration state according to an accelerator, the amount of treading in of a brake, and a shift position. And in this example, as shown in (b), according to the charge (charge remaining capacity) of not the thing that controls the output of the fuel cell system 3 according to the amount of treading in of the accelerator of vehicles but the battery 1 fluctuated according to a rolling stock run, the output of the fuel cell system 3 cuts with 3kW (A shows), 5kW (B shows), and 10kW (C shows), and replaces. If it processes as

mentioned above, the fuel cell system 3 can be generated in an efficient portion (30 - 33%), and a battery 1 can be charged efficiently.

[0025] In addition, since the processing which turns off a flag is not included, although change makes the output of the fuel cell system 3 a high power side in processing of Step 12 in drawing 3 to the step 17 from 3kW to 5kW, and 5kW to 10kW, it does not change to a low-power output side. For example, although the 2nd flag will be turned on and the charge which is after it 5kW will be continued if a battery charge becomes 70% or less (step 14;Y) when the output of the fuel cell system 3 is 5kW, a 5kW output will be continued until a charging rate exceeds 90% (step 12;N), if it does not become 60% or less. Moreover, once an output is set to 10kW, a 10kW output will be henceforth continued until a charging rate becomes 90%. For example, in drawing 4 (b), even if a charging rate increases from 60% or less of range E and passes 60% or 70% of point P1, and P2, the output of the fuel cell system 3 is continued, without changing, as a 10kW output shows by Arrow C. Thus, changing the output of the fuel cell system 3 only to a high power side, and not making it change to a low-power output side is based on the following reason. That is, since it is necessary to prevent the fall of the battery life by exhaustion of the electrolytic solution when the charging rate of a battery 1 falls, it is made to change to a high power side. Even if a charging rate increases on the other hand in order to prevent these since a battery will become easy to deteriorate by the repeat of charge and discharge while it will be necessary to change the output of the fuel cell system 3 frequently according to change of a battery charging rate and the fuel cell itself becomes easy to deteriorate if it is made to change also to a low-power output side with the increase in a battery charging rate, it is made not to make it change to a low-power output side.

[0026] In addition, when attaching greater importance than to degradation of the fuel cell system 3 to the efficiency of the fuel cell system 3, as shown in drawing 9 , it is good also as composition from which a charging rate changes the output of the fuel cell system 3 from 10kW of Arrow C also to a low-power output side like 5kW of Arrow B, and 3kW of Arrow A with the increase in battery remaining capacity in 60% and 70% of points P1 and P2. However, in order to prevent the phenomenon in which an output changes frequently in this case bordering on 90%, 70%, and 60% of each charging rate, whenever fixed time passed, you may be made to perform execution of a battery charge routine.

Moreover, according to the increase and decrease of a state of the charging rate of a battery 1, you may give fixed width of face for 90%, 70%, and 60% of range. For example, when the battery charging rate is falling, 89% is adopted, and when increasing, you may make it give **1% of width of face, respectively, and adopt 91%. In addition, in order to determine increase and decrease of a state in this case, it is necessary to leave the history of the charging rate of a battery 1 within fixed time, and the field for it is secured to RAM which the electric vehicle control unit 7 does not illustrate.

[0027] (2) The 2nd operation of the 2nd ***** of an example charges a battery 1 according to the percent change of the charge remaining capacity of the battery 1 computed with the electric vehicle control unit 7, changing the output value of the aforementioned fuel cell in the efficient range. In addition, since the main routine of whole operation is the same as that of drawing 2 , explanation is omitted.

[0028] drawing 5 expresses processing operation of the battery charge routine based on the percent change by the 2nd operation. As shown in this drawing 5 , from the use electric energy of a battery 1, and the charge from the fuel cell system 3, the battery remaining capacity arithmetic unit 4 detects the charge (charging rate) of a battery 1, and the electric vehicle control unit 7 is supplied (Step 31). The electric vehicle control unit 7 calculates the amount of increase and decrease of a battery 1 from the required drive power signal Q2 supplied from motor control equipment 8, and calculates the percent change of a battery charge from these while it calculates the augend of the battery 1 by the fuel cell system 3 from the output-value change signal Q5 currently supplied to the fuel cell control unit 6 (Step 32).

[0029] Subsequently, the electric vehicle control unit 7 supplies the output-value change signal Q5 which sets up the output value of a fuel cell and corresponds from the calculated percent change and the charging rate of the battery 1 supplied at Step 31 to the fuel cell control unit 6 (Step 34). According to the content (Q53, Q55, Q510) of this output-value change signal Q5, the fuel cell control unit 6 is outputting the output-value setpoint signal Q4 and the methanol input adjustment signal Q3, and the fuel cell system 3 charges a battery 1 with the output based on the set point (Step 35), and it carries out a return to a main routine.

[0030] drawing 8 expresses the content of the output change value signal Q5 supplied to the fuel cell control unit 6 according to the charging rate and percent change of a battery 1. In this drawing 8 , (a) expresses the case where the battery charge is decreasing and (b) expresses the case where the battery charge is increasing. The range of E shown in the lower berth of drawing 4 (b) when the battery charge is increasing corresponds, and when decreasing, the range of D corresponds. The electric vehicle control unit 7 supplies the output change signal Q5 to the fuel cell control unit 6 according to each ** shown in this drawing 8 . For example, if a charging rate is small and a percentage reduction is high, when the charge of a battery 1 is decreasing, in order to prevent an overdischarge, Q510 is supplied to the fuel cell control unit 6 as an output change signal Q5. From the fuel cell system 3, a battery 1 is charged with a 10kW output by this. Thus, a battery 1 is charged with such a big output, and a battery 1 is charged with such a small output

that the rate of increase is high when the charge is increasing conversely that a percentage reduction is high when the charge is decreasing. In addition, although a charge considers as smallness inside in this example at 60% or less of case when [than 70%] more [at quantity and 90% or less / than 90% / and], it is possible to select other ranges freely. Moreover, it is possible into the quantity of a percent change to set up arbitrarily also about smallness, and the content of the processing change signal Q5 corresponding to the charge and percent change of a battery 1 can still also be set up freely.

[0031] In addition, in this example, since the direct motor M is driven with the power of a battery 1 corresponding to motor rotation instructions of an accelerator, it can react with a sufficient response. Although 3kW, 5kW, or 10kW were chosen and it was outputted from the fuel cell system 3 in the example explained above according to the state of a battery 1, you may make it choose other values of 12kW or less by making 12kW into an upper limit as an efficient range whose system overall efficiency is 30 - 40%, and four or more values may be set up as a selection branch of an output value. Moreover, although the output of the fuel cell system 3 was changed according to 90%, 70%, and 60% also about battery charge remaining capacity, other values may be chosen as battery charge remaining capacity, and four or more values may be set up as a selection branch of battery charge remaining capacity.

[0032]

[Effect of the Invention] As explained above, the charge remaining capacity of a rechargeable battery is detected in this invention, and since the output value of a fuel cell which charges a rechargeable battery according to the remaining capacity is changed in the range for example, whose system overall efficiency is 30 - 40%, it can consider as an efficient hybrid power unit.

[Translation done.]